

RÉPUBLIQUE DE LA CÔTE D'IVOIRE

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

INSTITUT DES FORÊTS - DÉPARTEMENT FORÊTS (IDFOR DFO)
En coopération avec le CIRAD - FORÊT

RAPPORTS ANNUELS

**1993 - 1994 - 1995
1996 - 1997**

DIVISION

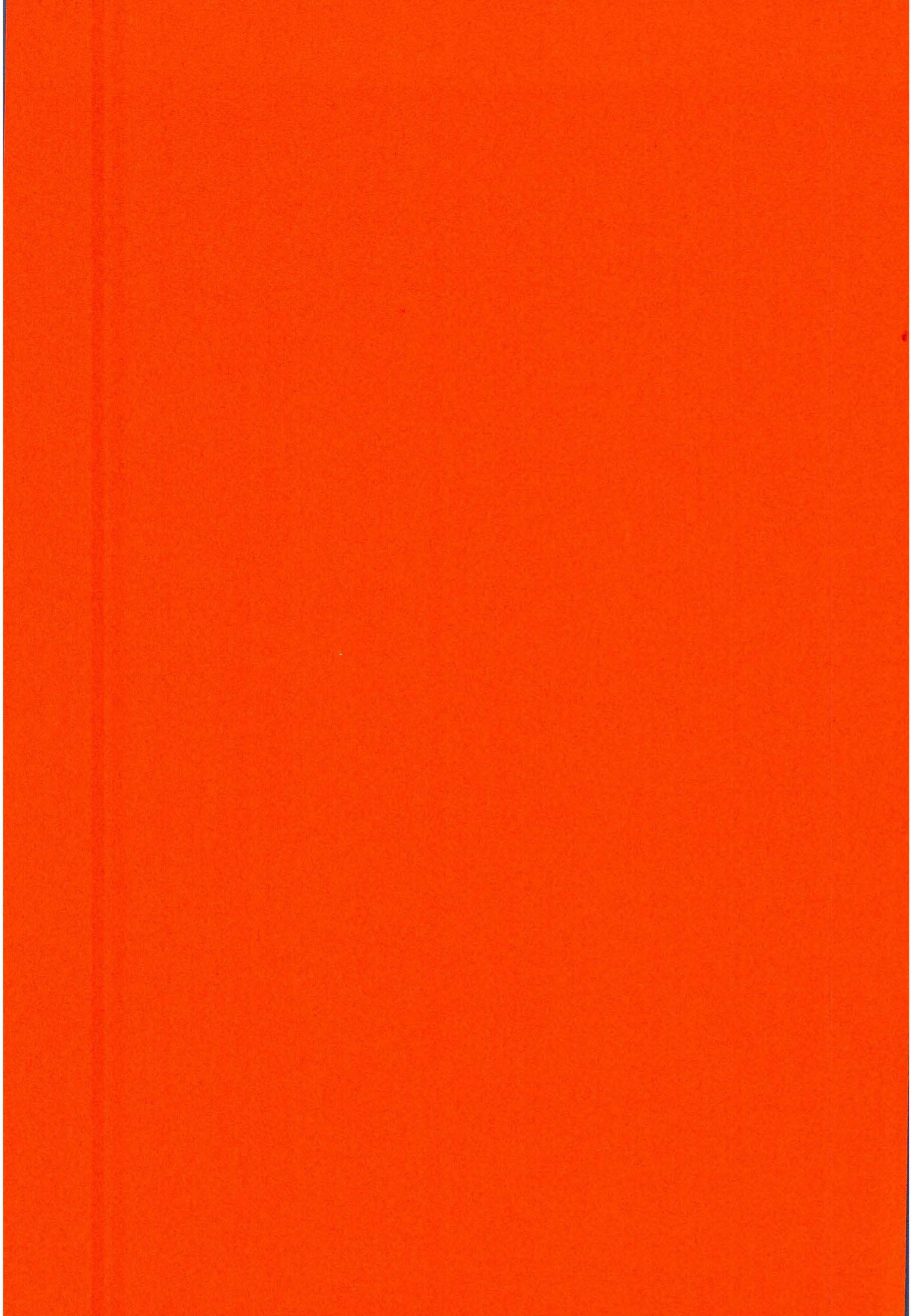
**“AMÉLIORATION GÉNÉTIQUE
DES ESPÈCES DE BOIS D'OEUVRE”**

devenue

“PLANTATIONS”

Behaghel I. et Kadio A.

compilation
Behaghel juin 1998



IDEFOR DFO

CIRAD FORET

RAPPORT D'ACTIVITE

1993

“Amélioration génétique des espèces de
Bois d’oeuvre”

Ivan Béhaghel, février 1994

INTRODUCTION :

Ce rapport a pour objectif de faire le point sur les réalisations et les réflexions menées en 1993 par les différents agents du CIRAD-Forêt travaillant au sein de la division "amélioration génétique des espèces de Bois d'oeuvre" de l'IDEFOR-DFO (l'Institut des forêts - Département Forêts). Par souci de synthèse, nous y présentons aussi succinctement les travaux réalisés par les ingénieurs ivoiriens de la division.

Présentation de l'équipe de l'amélioration génétique :

La division "amélioration génétique des espèces de bois d'oeuvre" est composée de :

- un chercheur ivoirien, responsable administratif de la division : **Aimé KADIO**
- un chercheur français détaché par le CIRAD-Forêt : **Gilles CHAIX**, parti le 3 juin a été remplacé par **Ivan BEHAGHEL**, arrivé le 17 mai
- un C.S.N. : **Eric CHEZEAUX**, parti le 15 mars, a été remplacé par **Nicolas ROUYRRE**, arrivé le 02 février
- de deux techniciens supérieurs ivoirien : **Etienne MAHAN** et **Adou KOUABLAN**.
- une équipe sur la pépinière d'Abidjan : un technicien **Pierre Togbé**, un chargé de graines **Maurice TIÉHI**, un grimpeur **Antonio TAMBA**, un jardinier **Harouna ZOUNGRANA** et trois manoeuvres **Ouedraogo AMADO**, **Paul BEUDJE** et **SOME Raphaël**.
- une équipe sur la pépinière de l'Anguédédou : un chef d'équipe **Pondé PASGO**, un employé **SEYDOU Coulibaly** et trois manoeuvres **Kaboré POUSGA**, **Essen ANDOH** et **Tiémoko OUATTARA**.
- l'ensemble du personnel des stations, soit environ une centaine de personnes, sont à la disposition des cinq divisions de l'IDEFOR/DFO et en particulier donc à la division "amélioration génétique".

Financement du programme

Le programme a quatre sources de financement essentielles :

- **la convention P.S.F.** (Plan sectoriel Forestier) passée entre l'IDEFOR-DFO (l'Institut des Forêts-Département Forêt), la SODEFOR (Société des forêts) et la Banque mondiale : cette convention représente la majeure partie du financement et concerne cinq espèces : *Tectona grandis*, *Gmelina arborea*, *Triplochyton scleroxylon*, *Cedrela odorata* et *Terminalia ivorensis*. Elle a été signée en 1990 pour cinq ans.
- **la convention passée avec la BAD** qui concerne surtout la zone nord du pays et dans laquelle la division "amélioration" en ce qui concerne le teck. Elle a été signée en 1988 pour six ans.
- **la subvention de l'état ivoirien**, dont la part diminue chaque année, ce qui oblige la division à travailler presque exclusivement sur la réalisation du programme des deux conventions précitées.
- **la vente de graines améliorées** : elles représentent pour le moment moins de 1 % du budget de l'IDEFOR DFO.

Les fonds des deux conventions transitent par la SODEFOR, qui est la "société de développement forestier" en Côte d'Ivoire. Chaque année, le règlement fait l'objet de longues discussions qui a pour conséquence qu'au début 1994, les tranches 1991 et 1992 n'ont pas encore été totalement versées et la tranche 1993 n'a pas encore été versée du tout. Cet état de fait provoque régulièrement des problèmes de trésorerie en bloquant ainsi :

- certains investissements pourtant prévus dans le cadre des conventions : voiture, tronçonneuse...
- certaines missions sur le terrain : le programme 1993 prévoyait plusieurs missions qui n'ont pas pu être réalisées en raison du manque d'argent : inventaire de l'essai "Téné 88" de framiré, inventaires des parcelles clonales de gmelina et de samba et inventaire d'un test de descendance teck.

Présentation du programme

Le programme s'articule autour de trois volets :

- **L'amélioration génétique des essences de bois d'œuvre** à moyenne révolution (voie sexuée et multiplication végétative) . Ce volet porte essentiellement les trois espèces citées dans la convention P.S.F. (voir ci-dessus) : *Tectona grandis*, *Gmelina arborea*, *Triplochyton scleroxylon*, *Cedrela odorata* et *Terminalia ivorensis*. Mais il reste des essais concernant trois autres espèces qui toujours entretenus (irrégulièrement): *Terminalia superba*, *Eucalyptus deglupta* et *Pinus caribaea*.
- **L'amélioration de l'*Acacia mangium***, espèce à courte révolution qui semble prometteuse pour un développement forestier ou agroforestier en zone périurbaine.
- **La conservation des espèces forestières ivoiriennes.**

Cette note présente successivement :

- **les réalisations 1993 par espèce** et la stratégie à venir d'amélioration.
- **l'activité du laboratoire de graines**
- **la bibliographie des rapports rédigés en 1993** par l'équipe d'amélioration génétique de Côte d'Ivoire.

1 - TECTONA GRANDIS

Le teck est la première espèce de reboisement en Côte d'Ivoire, c'est pourquoi la division "amélioration génétique" y attache une importance toute particulière. Une note de synthèse du programme a été réalisée pour expliquer les actions menées jusqu'à présent ainsi que les choix pour l'avenir (Kadio 1993 (a)). Voici un résumé des différentes réalisations 1993 :

1 - 1 Biologie du teck

1-1-1 prétraitement des graines de teck :

Les graines de teck sont coûteuses et la demande de graines de qualité est importante en Côte d'Ivoire et à l'étranger. Or les graines produites ont un taux de germination parfois très bas ou très lent. L'une de nos préoccupations actuelles est d'augmenter le pouvoir germinatif des graines, ce qui permettrait de :

- planter plus d'hectares de forêt avec les graines améliorées en nombre pour l'instant insuffisant
- vendre plus cher les graines à l'exportation
- de limiter les coûts de pépinière des chantiers de reboisement
- réduire les volumes de graines stockées pour chaque chantier.

Cette année, nous avons mis en place trois essais de prétraitement :

a - essai préliminaire du 12 août (Behaghel 1993 a)

Huit traitements ont été testés sur des lots de cent graines et comparés à un lot témoin de cent graines sans traitement :

- T1 témoin
- T2 trempage 20 heures dans l'eau froide
- T3 trempage une fois dans l'eau bouillante
- T4 trempage trois fois dans l'eau bouillante
- T5 trempage 20 heures dans l'acide sulfurique dilué dix fois
- T6 trempage 5 minutes dans l'acide sulfurique concentré
- T7 trempage 15 minutes dans l'acide sulfurique concentré
- T8 trempage 20 minutes dans l'acide sulfurique concentré
- T9 trempage 45 minutes dans l'acide sulfurique concentré

Le traitement à l'eau bouillante s'est avéré néfaste pour les graines. Les traitements à l'acide sulfurique semblent accélérer la levée de dormance et améliorer le taux de germination pour un trempage de 30 minutes. Le traitement qui donne le meilleur résultat est le traitement à l'acide sulfurique dilué pendant 20 heures.

b - deuxième essai (20 novembre):

Dix traitements différents ont été appliqués à trois lots de 100 graines et comparés à trois parcelles témoins sans traitement :

T1 témoin
 T2 trempage 10 heures dans l'acide dilué 10 fois
 T3 trempage 20 heures dans l'acide dilué 10 fois
 T4 trempage 40 heures dans l'acide dilué 10 fois
 T5 trempage 8 heures dans l'acide dilué 5 fois
 T6 trempage 16 heures dans l'acide dilué 5 fois
 T7 trempage 32 heures dans l'acide dilué 5 fois
 T8 trempage 3 heures dans l'acide dilué 2 fois
 T9 trempage 30 minutes dans l'acide concentré
 T10 trempage dans de l'eau à 80 °C
 T11 trempage dans de l'eau à 60 °C

Les trente six lots ont été semés dans des emplacements randomisés en pépinière. A la fin de l'année, les graines n'avaient pas commencé à germer.

c - troisième essai (16 décembre)

L'objectif de cet essai était de mettre en évidence des différences de germination entre les lots de graines stockées dans le laboratoire. Ainsi 17 lots récoltés entre 1986 et 1993 et stockés pour les uns en chambre froide et pour les autres en chambre climatisées ont été choisis. Pour chacun d'entre eux une parcelle de 100 graines a été mise à germer sans prétraitement ainsi qu'une parcelle de 100 graines trempées 20 heures dans l'acide sulfurique dilué (pour utiliser les résultats de l'essai préliminaire).

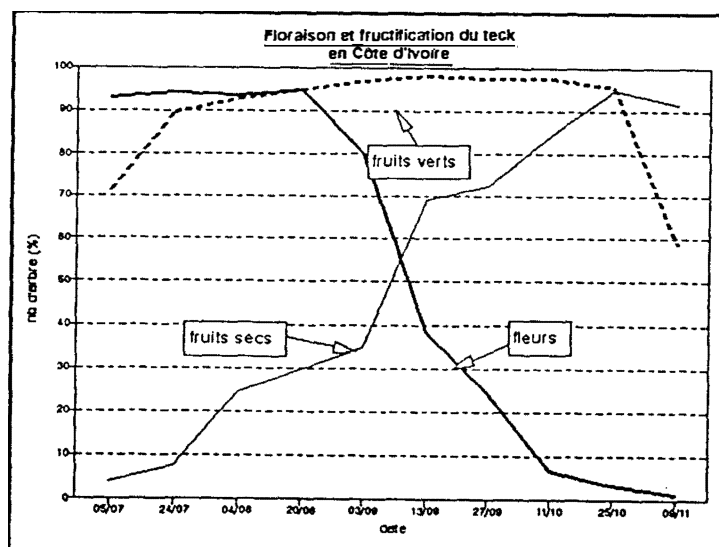
1-1-2 Etude des périodes de floraison de fructification du teck

Cette étude a pour objectif d'étudier le comportement des clones du verger à graines de teck de la Sangoué (Behaghel, 1993 b).

Tous les quinze jours depuis début juillet 1993, chaque arbre du verger à graines de la Sangoué est observé, pour savoir s'il porte des fleurs, des fruits ou des fruits mûrs.

Il en résulte, pour 1993, une détermination des dates où 90 % des arbres sont en fleur (fin de période : début septembre), en fruits verts (mi août à fin octobre) ou en fruits mûrs (début de période : fin octobre) : voir figure 1.

figure 1 :



Les premiers enseignements de ces résultats sont les suivants :

- La période optimale pour d'éventuels essais de pollinisation contrôlée serait juillet et août.
- Tous les clones peuvent potentiellement se croiser car ils ont une période commune de floraison.
- La période optimale de récolte des graines se situe entre mi-septembre et fin novembre.

1 - 2 Amélioration génétique.

1-2-1 Étude de la morphologie des feuilles de teck.

Au cours de la récolte 1993 des graines de teck, la morphologie des feuilles a été étudiée sur 98 clones présents dans le verger à graines de la Sangoué. Les mesures n'ont été effectuées que sur les cinq premiers blocs (323 pieds en tout). L'objectif de l'étude est la détermination de critère permettant de différencier les différentes provenances ainsi que l'étude génétique de la population du verger à graine.

Sur chaque arbre récolté, trois feuilles ont été prélevées, si possible dans les parties hautes de l'arbre. Sur chacune des feuilles trois longueurs ont été mesurées et sept critères morphologiques ont été notés. Il a été aussi donné, par arbre, visuellement une note de taille des feuilles.

Les données sont en cours d'analyse. Il ressort, d'après les premiers résultats que la plupart des critères choisis permettent de différencier des clones. Les critères notés sont parfois assez subjectifs et donc soumis à des fluctuations d'appréciation. Ceci se traduit dans la pratique par l'existence d'effets blocs. Ils permettent cependant de différencier les clones. Leur utilisation doit donc se restreindre à la comparaison et non à la détermination absolue de types morphologiques par clone.

L'analyse en composante principale permet de différencier des nuages de points correspondant aux zones d'origine des clones.

1-2-2 gestion du verger et parc à clones :

Les numéros des clones ont été inscrits à la peinture sur les arbres du verger à graines de la Sangoué et ceux du parc à clones de Kokondékro. Des arbres ont été éêtés entre 6 et 8 m de hauteur.

En septembre 1993 les mauvaises herbes et la litière végétale ont été ratissées afin de faciliter la récolte par ramassage des feuilles des graines.

En novembre 1993, une récolte de graines par descendance et par ramet a été organisée dans le verger (c'est la deuxième après celle de janvier-février 1992). 370 kg ont été obtenus et serviront à mettre en place un essai de descendance à Bouaké et à effectuer des échanges internationaux (notamment pour réaliser des études d'électrophorèses).

1-2-3 bouturage du teck

L'étude du bouturage herbacé par rejets de souche et des aspects histocytologiques de la rhizogénèse a fait l'objet d'un stage de maîtrise d'un étudiant de l'université d'Abidjan (Vanié-Bi 1993). Il ressort que la méthode de l'arcure provoque le débourrement d'un nombre plus élevé de bourgeons axillaires qu'un recépage classique. Les taux d'enracinement atteignent 65 % et ne dépendent pas du mode de production des rejets.

L'examen de la structure anatomique des boutures suivant l'âge de prélèvement a permis de montrer que les rejets récoltés 3 semaines après le recépage sont les plus aptes à l'enracinement. Les formations secondaires (cambium, phloème) sont présentes et la lignification n'est pas trop avancée pour constituer un obstacle au déroulement de la rhizogenèse.

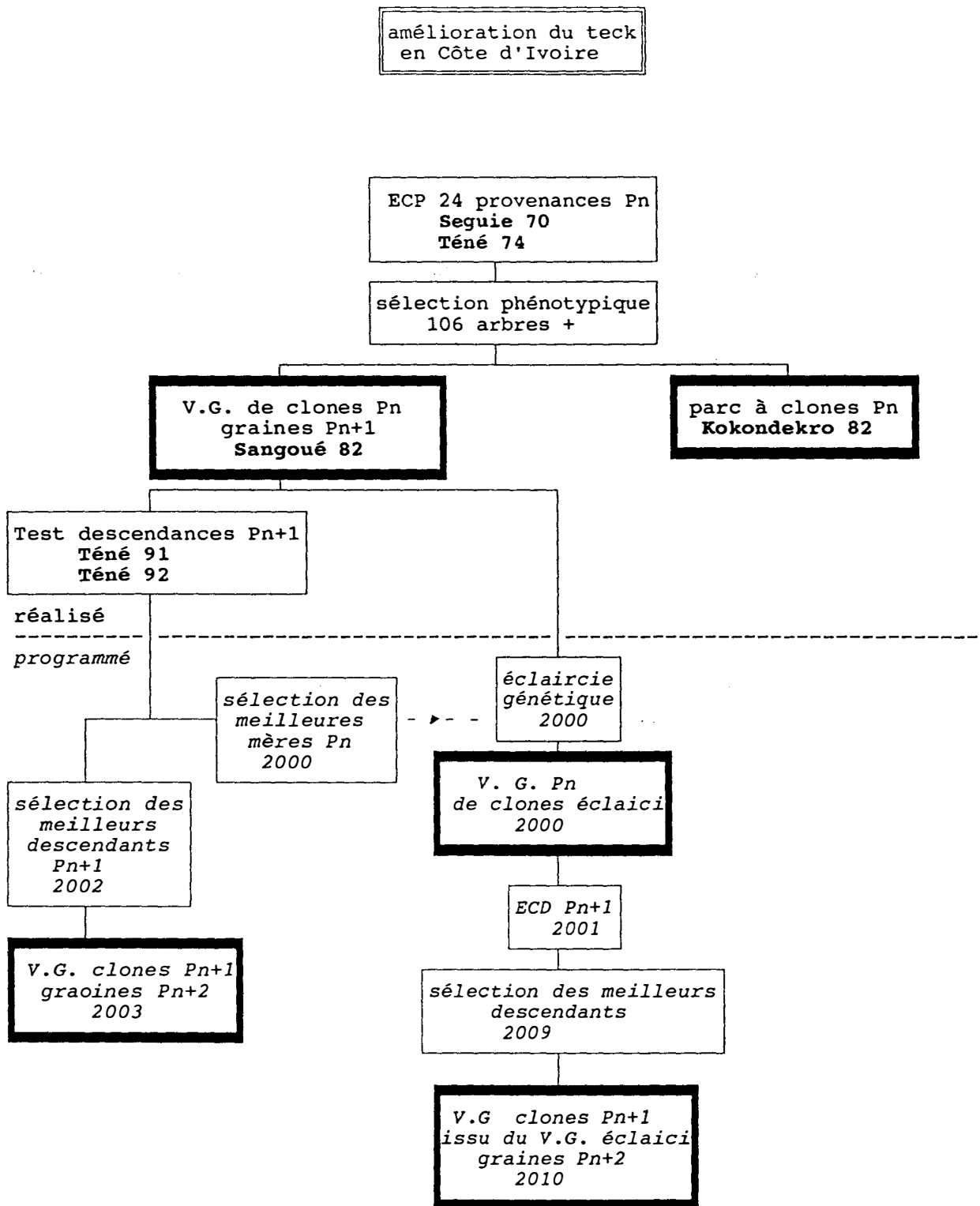
1-3 perspectives

Le verger à graines est arrivé à maturité et les graines produites sont très demandées aussi bien en Côte d'Ivoire qu'à l'étranger. Cette constatation amène à définir les priorités actuelles suivantes (voir schéma d'amélioration en figure 2):

- entretien régulier du verger à graines,
- récolte chaque années de graines en descendance séparées pour une étude approfondie de la valeur du verger,
- réalisation et analyse de tests des descendance issues du verger à graines, de manière à effectuer une éclaircie génétique dans celui-ci,
- création d'un nouveau verger à graines à Bouaké pour augmenter l'offre de graines améliorées dans cette région.
- étude de la floraison et de fructification du teck

Pour 1994, l'objectif est de mettre en place un test de descendance à Bouaké (convention BAD), d'inventorier et analyser les tests de descendance de Téné 91 et 92 (voir annexe 2 : programmation des travaux) et d'approfondir l'étude de floraison du teck dans le verger à graines (convention P.S.F.).

figure 2



= sortie variétale

ECP = Essai de comparaison de provenances
 ECD = Essai de comparaison de descendances
 V.G. = Verger à graines
 Pn = 1ère génération
 Pn+1 = deuxième génération
 Pn+2 = troisième génération

2 - CEDRELA ODORATA

2 - 1 amélioration génétique

2-1-1 Inventaire

Pendant la période du 1er décembre au 15 décembre, l'équipe a réalisé l'inventaire de l'essai provenance de l'essai de la Séguié 69. Le dernier inventaire datait de 1983 et n'avait pas donné lieu à un rapport. L'essai ayant été en partie parcouru par le feu, quelques critères simples ont été retenus : circonférence, hauteur commercialisable, nature du premier défaut et note de forme de la partie commercialisable. Les données seront analysées en 1994, mais il ressort déjà de l'observation visuelle que la provenance Argentine est très chétive alors que la provenance Honduras a un bon comportement.

2-1-2 Entretien du parc à clone de l'Anguédedou:

L'objectif de ce parc est de multiplier les clones de Cédrela sélectionnés afin de mettre en place un verger à graines de clones. La première étape a été de veiller à l'entretien des clones présents et de les recéper quand nécessaire.

Le 15 septembre, un inventaire du parc à clones a permis de recenser les plants vivants (voir figure 3).

figure 3 : PARC A CLONE DE CEDRELA - ANGUEDEDOU
inventaire au 1er septembre 1993

n° clone	nombre	commentaire	n° clone	nombre	commentaire	n° clone	nombre	commentaire
11	1	chétif	168	1		305	2	
12	1	chétif	172	2		311	1	
19	1	chétif	174	2		321	4	
21	1	chétif	251	1	malade	324	1	
22	4		256	1		325	1	
23	4		257	1	malade	326	1	chétif
47	1	chétif	258	3	malades	332	1	
46	1	chétif	260	3	chétifs	335	1	
28	1	chétif	261	1	chétif	337	2	
146	1	chétif	264	1		338	2	chétifs
148	1		265	2		351	1	malade
26	1		270	1		352	1	
149	1		271	1		353	1	
151	1		272	3	chétifs	369	7	
152	1		285	2	malades	366	1	chétif
154	1		286	2		365	1	chétif
159	2		287	1		364	3	chétifs
160	2		293	3		368	1	chétif
162	3		294	2		367	1	chétif
163	1		297	1				
167	2		304	1				
nombre total de clones 61			nombre total de plants = 67					

En novembre nous avons sarclé autour de chaque plant sur un diamètre d'un mètre environ. Puis nous avons fertilisé le parc en dépendant au pied de chaque plant une mesure d'engrais complet.

Nous avons, en fin d'année, effectué deux campagnes de bouturage, qui se sont soldées par un pourrissement total des boutures en trois semaines. L'amélioration de la technique de bouturage va de ce fait être une des priorités du programme 1994 (voir la partie multiplication végétative du cedrela).

2-1-3 Mobilisation de nouveaux clones :

Le parc avait été conçu pour rassembler cent clones. Pour des raisons de problèmes de greffage, seulement 61 sont présents sur le parc. Plusieurs efforts ont été réalisés pour mobiliser de nouveaux clones :

En 1992, plusieurs clones ont été greffés pour la deuxième fois, afin de les mobiliser. La plupart ont dépérit, Il ne reste en décembre 1993 que quatre greffes vivantes mais peu vigoureuses des clones suivants : 148 (1 pied), 287(1 pied) et 162 (2pieds).

En mars 1993, cinq arbres "+" qui avaient été sélectionnés sur la station de l'Anguédédou et dont le greffage avait échoué en 1992 ont été greffés pour la seconde fois en vu d'une mobilisation pour compléter le parc à clones. Le greffage a à nouveau échoué, ce qui nous fait supposer que nous en présence d'un phénomène d'incompatibilité entre les greffons récoltés et les porte-greffes.

En novembre, six arbres "+" choisis sur l'essai de la Séguié 69 ont été sélectionnés et greffés en pépinière à Abidjan. Les porte-greffes sont issus de la régénération naturelle de la même parcelle afin d'éviter les phénomènes d'incompatibilité entre les greffons et les porte-greffes. Les greffes ont très mal débourré, mais nous pouvons attribuer ceci à la date de récolte des greffons trop précoce. L'expérience sera renouvelée en mars 1994, au moment où les bourgeons commencent à débourrer.

2 - 2 Multiplication végétative du cédréla :

2-2-1 bouturage

Deux campagnes de bouturage ont été effectuées pour multiplier le parc à clones

première campagne (27 septembre) :

88 boutures ont été prélevées sur 21 clones puis mises en sachet de terre. Ces clones n'avait pas été recépé depuis le greffage. L'ensemble des boutures a pourri en trois semaines. Il a été décidé de renouveler l'expérience avec des boutures plus juvéniles issues d'un recépage récent.

deuxième campagne (23 novembre) :

119 boutures issues du recépage de septembre ont été prélevées sur 29 clones puis mises en sachet de terre. De même que la première fois, toutes les boutures ont pourri.

2-2-2 Greffage :

Deux campagnes de greffage en fente ont été effectuées en 1993 (voir partie 2-1-3) et ont échoué.: une en mars où des greffons ont été récoltés sur cinq arbres de l'Anguédédou, et une en décembre portant sur 6 arbres de l'essai de provenance de la Séguié 69. Nous avons déterminé deux causes probables de ces échecs :

a - Incompatibilité entre les porte greffes et les greffons :

Ce problème d'incompatibilité avait déjà été soulevé lors des campagnes de greffage 1992 des parcelles conservatoires de Mopri (1983). Il est apparu que trois provenances de Cédrela était en incompatibilité totale avec les porte greffes tout-venant. L'hypothèse était que ces trois provenances livrées en tant que cédréla odorata soient des Cédrela angustifolia ou des hybrides.

Pour lever cette hypothèse, une mission a été programmée le 24 octobre pour récolter des porte-greffes sur chacune des parcelles conservatoires de Mopri, afin d'effectuer des greffages croisés entre parcelle. Sur place, nous avons constaté que les parcelles de Cedrela angustifolia ainsi que les parcelles des trois provenances qui n'ont pas pu être greffées ne présentaient aucune

régénération naturelle en sous bois. A l'inverse les autres parcelles de *Cedrela odorata* avaient toutes une régénération naturelle importante en sous-bois. Cette constatation nous a empêché de réaliser l'expérience souhaitée, mais a eu l'intérêt de montrer que le comportement des trois provenances qui nous posent problème est plus proche de celui du *cedrela angustifolia* que du *cedrela odorata*.

Les feuilles des parcelles concernées ont été observées à l'oeil nu sans faire de mesures particulières. Les différences morphologiques entre les feuilles de l'*angustifolia*, de l'*odorata* et des trois parcelles litigieuses ne sont pas frappantes. Nous avons cependant noté une odeur nettement moins prononcée sur ces trois parcelles. Une mission dès que possible pour observer de manière très précise les feuilles de toutes ces parcelles afin lever le doute.

b - mauvaises conditions de pépinière :

Les causes peuvent être multiples : mauvaise qualité de substrat, arrosage mal dosé, stade mal choisi des greffons, attaque de parasites non traitées. Tous ces points seront traités un à un lors de nos prochaines campagnes de greffage.

2 - 3 perspectives

2-3-1 Priorité : bouturage du cedrela

Les efforts des deux années passées ont porté sur la sélection et la mobilisation des meilleurs clones de Côte d'Ivoire en vue de créer un verger à graines de clones du même type que celui déjà présent de teck (cf schéma d'amélioration du *cedrela* en figure 4). Or la mise en place d'un tel verger à graines de clone dépend directement de la réussite du bouturage des plants de *cedrela*, il a donc été décidé que la priorité du programme en 1994 était de mettre au point une technique de bouturage efficace des pieds greffés, en faisant varier :

- le type de substrat
- la fréquence de l'arrosage
- le traitement aux hormones de croissance
- la taille des boutures et leur état.

Dès que la méthode sera au point, nous pourrons alors procéder à la mise en place du verger et d'un essai boutures

2-3-2 autres actions :

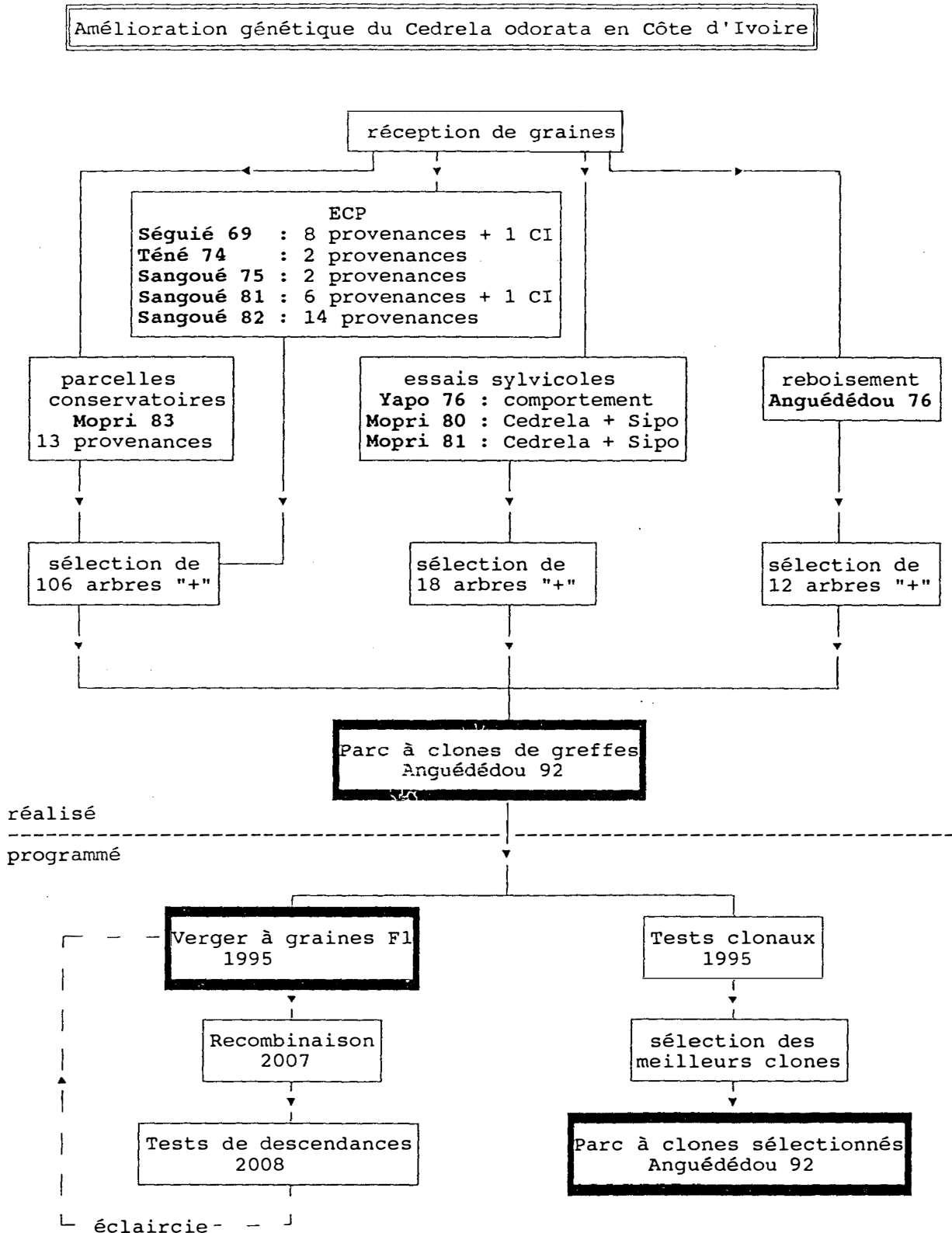
Les opérations de mobilisation de clones seront poursuivies en 1994 pour compléter le parc à clones.

Afin de déterminer s'il y a vraiment eu erreur de dénomination de l'espèce dans les parcelles conservatoires de Mopri, il sera effectué en 1994 un descriptif précis des caractéristiques morphologiques des arbres de chaque parcelle.

L'essai hérédité, prévu dans l'avenant 1993, va être réalisé à petite échelle pour comparer les descendances d'arbres différemment conformés.

Les données de l'inventaire de l'essai de la Séguié 69 seront analysées en 1994. Les parcelles conservatoires de Mopri (1983) ainsi que l'essai de la Sangoué 81 doivent être inventoriées et éclaircies cette année (voir tableau des travaux en annexe 2).

figure 4



□ : sortie variétale

ECP : Essai comparatif de provenances
ECD : Essai comparatif de descendance

Ivan Behaghel Janvier 94

amélioc2

3 - GMELINA ARBOREA

3 - 1 inventaires :

La hauteur totale des plants a été mesurée dans les essais clonaux mis en place à la Téné en 1992. La hauteur totale moyenne des plants atteint 1,80 m avec un maximum individuel de 3,60 m.

3 - 2 Résultats du test clonal de Téné 1990 :

Les résultats à deux ans du premier test clonal de Gmélina arborea réalisé à la Téné en 1990, comparant 16 clones avec un témoin adjacent semis, ont été présentés. Les clones peuvent être différenciés à 10 et 20 mois à partir des critères de vigueur, de forme et de branchaison. La plupart des clones développent une croissance initiale forte et supérieure au témoin semis qui présente de meilleures caractéristiques de forme.

L'analyse multivariable a permis de subdiviser les clones en quatre groupes ayant des performances comparables et de montrer que tous les clones présentent des caractéristiques différentes du témoin semis (Kadio (b)).

3 - 3 plantation

Deux tests clonaux ont plantés à Mopri 1993 sur le périmètre IDEFOR/DFO. Ces essais couvrent une superficie totale de 2,3 ha et comparent 49 clones différents. Les dispositifs sont de types complets randomisés avec trois répétitions. Ces essais s'inscrivent dans le cadre de l'évaluation en test clonal des "arbres-plus" de Gmélina arborea et permettront d'inclure la composante environnementale dans le choix des clones d'élite.

3 - 4 gestion des vergers à graines et de la parcelle F55

Les vergers à graines de l'Anguédedou et de la Sangoué ont été entretenus et regarnis. Les arbres ont été étêtés à 3 m de hauteur.

Un dégagement ainsi qu'une éclaircie sélective intervenus dans la parcelle F55 à Bamoro ont permis d'accroître de 0,5 ha la superficie de la parcelle semencière.

3 - 5 bouturage

La multiplication des clones d'arbres-plus s'est poursuivie cette année. Près de 11.200 plants ont été produits avec un taux d'enracinement global de 91,6 % : voir figure 5.

figure 5 : bouturage du gmelina en 1993

mois	nb boutures	enracinées	% enracinement
janvier	1511	1394	92.3
mars	1933	1824	94.4
mai	3165	2904	91.8
juillet	2207	2097	95
août	2001	1892	94.6
octobre	575	388	67.5
novembre	813	681	83.8
TOTAL	12205	11180	91.6

Les plants ainsi produits ont servi en partie à la mise en place de deux tests clonaux sur le périmètre de l'IDEFOR/DFO à Mopri en juin 1993

3 - 6 perspectives

Les efforts actuels se portent sur l'entretien des deux vergers à graines mis en place à l'Anguédédou et sur l'analyse des tests clonaux en vue de mieux connaître la valeur des clones utilisés et d'effectuer une éclaircie génétique du verger. en 1994, il est prévu :

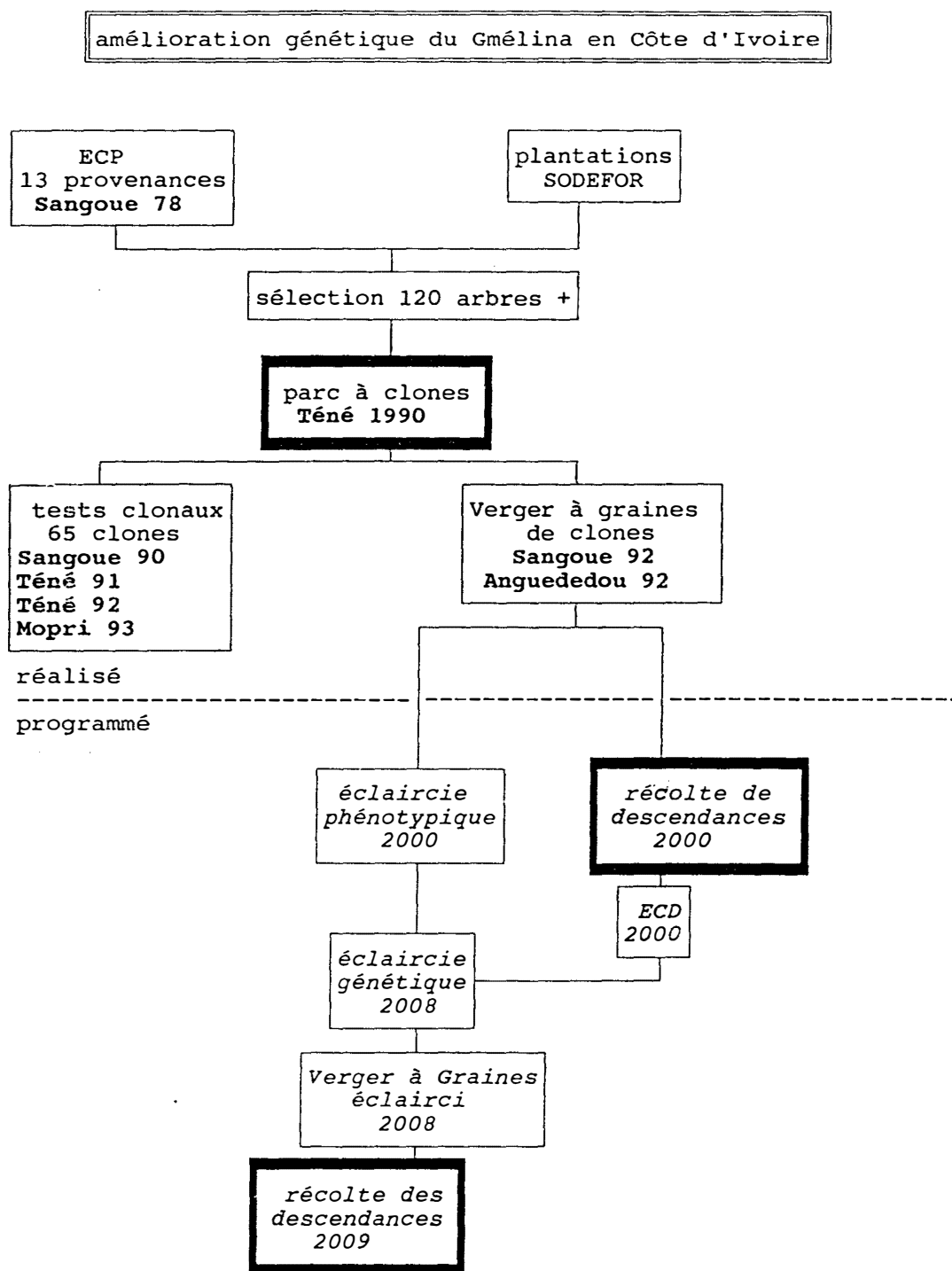
- d'effectuer un inventaire complet du test clonal de la Sangoué 90,
- de continuer la multiplication des clones
- de faire un dernier regarni des vergers à graines.

L'objectif à terme est de récolter les descendance des vergers afin de mettre en place un essai de comparaison de descendance, ce qui permettra d'évaluer la valeur réelle des deux vergers (cf schéma d'amélioration du gmelina en figure 6).

Pour l'année 1994, les travaux prévus sont (voir le tableau de programmation des travaux en annexe 2):

- l'entretien des parcelles 1991 et 1992
- la mise en place d'un essai clonal de trois hectares à Mopri
- l'inventaire des tests clonaux de 1992 (Téné), 1991 (Sangoué) et 1990 (Téné) et l'éclaircie de ce dernier.

figure 6



: sortie
variétale

ECP : Essai de Comparaison de Provenances
ECD : Essai de comparaison de descendances

4 - TERMINALIA IVORENSIS

4 - 1 Inventaires et analyses :

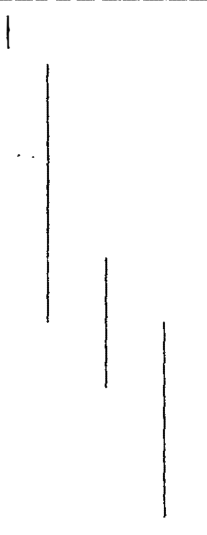
Les données d'inventaire 1992 de l'essai Mopri 87 ont été analysées au niveau provenance et descendance (Chaix et Rouyrre 1993).

comparaison de provenances :

Il ressort des différences significatives de vigueur entre les provenances (figure 7):

- Les provenances Totodrou, Beoué et Gregbeu sont les plus vigoureuses.
- La provenance Assuéfri est la moins vigoureuse, ce qui confirme les résultats des essais de Irobo 87 et Téné 88.
- Quatre provenances ont un comportement intermédiaire : Hire, Aprompron, Bouapé et Zagné, avec une légère supériorité de la provenance Zagné.

**figure 7 : groupes homogènes de provenances framiré
essai Mopri 87 - mesures 1992**

Provenance	Circonférence	Groupes
ASSUEFRI	47,83 cm	
HIRE	50,10 cm	
APROMPRON	50,47 cm	
BOUAPE	51,26 cm	
ZAGNE	51,69 cm	
TOTODROU	53,53 cm	
BEOUE	54,45 cm	
GREGBEU	54,91 cm	

Les critères qualitatifs ont fait ressortir des différences moins significatives. Nous pouvons cependant signaler que les trois provenances les plus vigoureuses (Totodrou, Gregbeu et Béoué) sont aussi les provenances qui ont la meilleure cylindricité et les branches les plus grosses.

Comparaisons de descendances :

La variance génétique et l'héritabilité au sein de chaque provenance a été calculée pour trois critères quantitatifs : circonférence, hauteur totale et hauteur de la première branche. Il ressort que quatre provenances ont une variance génétique correcte : Bouapé, Zagné, Hiré et Gregbeu et pour celles-ci l'héritabilité des critères se situe entre 0,45 et 0,64.

4 -2 synthèse sur l'amélioration génétique du framiré

Une synthèse a été réalisée sur l'état d'avancement des travaux de recherche sur l'amélioration en Côte d'Ivoire (Rouyrre septembre 1993). L'essentiel de l'étude consiste à analyser les résultats des trois essais mis en place en 1987 et 1988 comparant les provenances ivoiriennes et leurs descendances. Il ressort qu'une certaine variance inter-provenance et intra-provenance existe sans être très prononcée. On ne peut donc pas s'attendre à obtenir un gain génétique spectaculaire, il n'en reste pas moins que la prochaine étape est clairement de sélectionner dès maintenant les meilleures descendances dans chaque provenance pour constituer un verger à graines de famille et créer une variété de première génération améliorée.

4 - 3 perspectives :

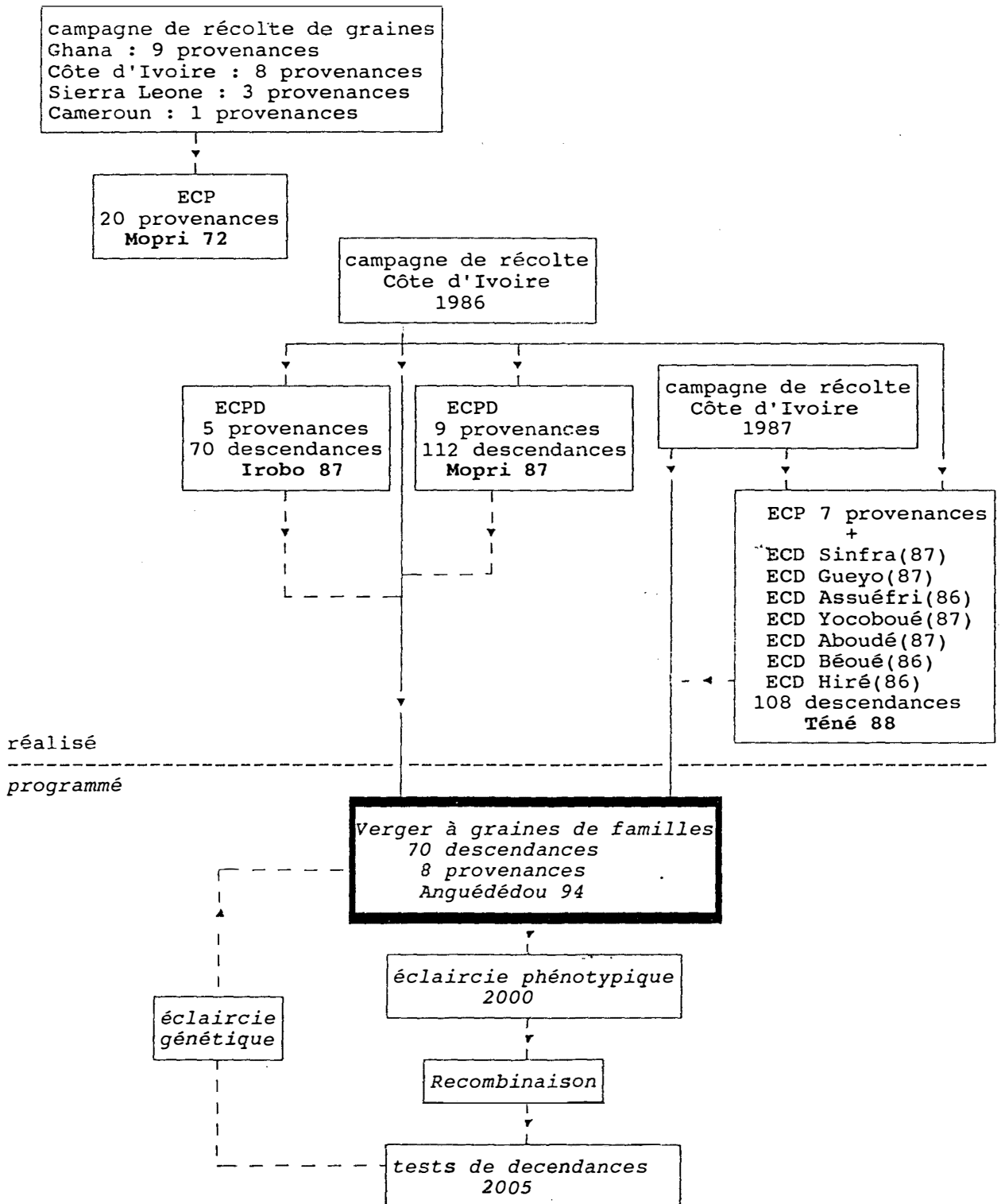
Les essais provenances et descendances des campagnes de récolte 1986, 1987 et 1988 ont permis de tester 12 provenances et au sein de celles-ci environ 130 descendances (cf schéma d'amélioration du *terminalia ivorensis* : figure 8).

L'objectif prioritaire actuel est de créer un premier verger à graines de famille composé des meilleures descendances sélectionnées à l'aide des essais mis en place en 1987 et 1988. Cette mise en place est programmée pour 1994.

Par ailleurs, il est prévu d'effectuer un nouvel inventaire de l'essai Téné 88 (voir annexe 2 : programmation de travaux 1994).

figure 8

amélioration génétique de *Terminalia ivorensis* en Côte d'Ivoire



: sortie variétale

ECPD : Essai de Comparaison de Provenances-Descendances

ECD : Essai de Comparaison de descendances

Ivan Behaghel, janvier 1994

amélio2

5 - TERMINALIA SUPERBA (fraké)

Le fraké n'est plus une espèce prioritaire, mais il est important de ne pas perdre l'acquis d'un programme, qui peut reprendre de l'intérêt dans le futur.

Les deux actions à mener en 1994 seraient (voir le tableau de la programmation des travaux en annexe 2):

- l'inventaire de mortalité de l'essai de la Sangoué 82 qui a été endommagé par le feu en 1992 afin de savoir s'il doit être conservé.
- l'inventaire et l'éclaircie du test clonal de l'Anguédédou 82.

6 - TRIPLOCHYTON SCLEROXYLON (samba)

6 - 1 réalisations 1993

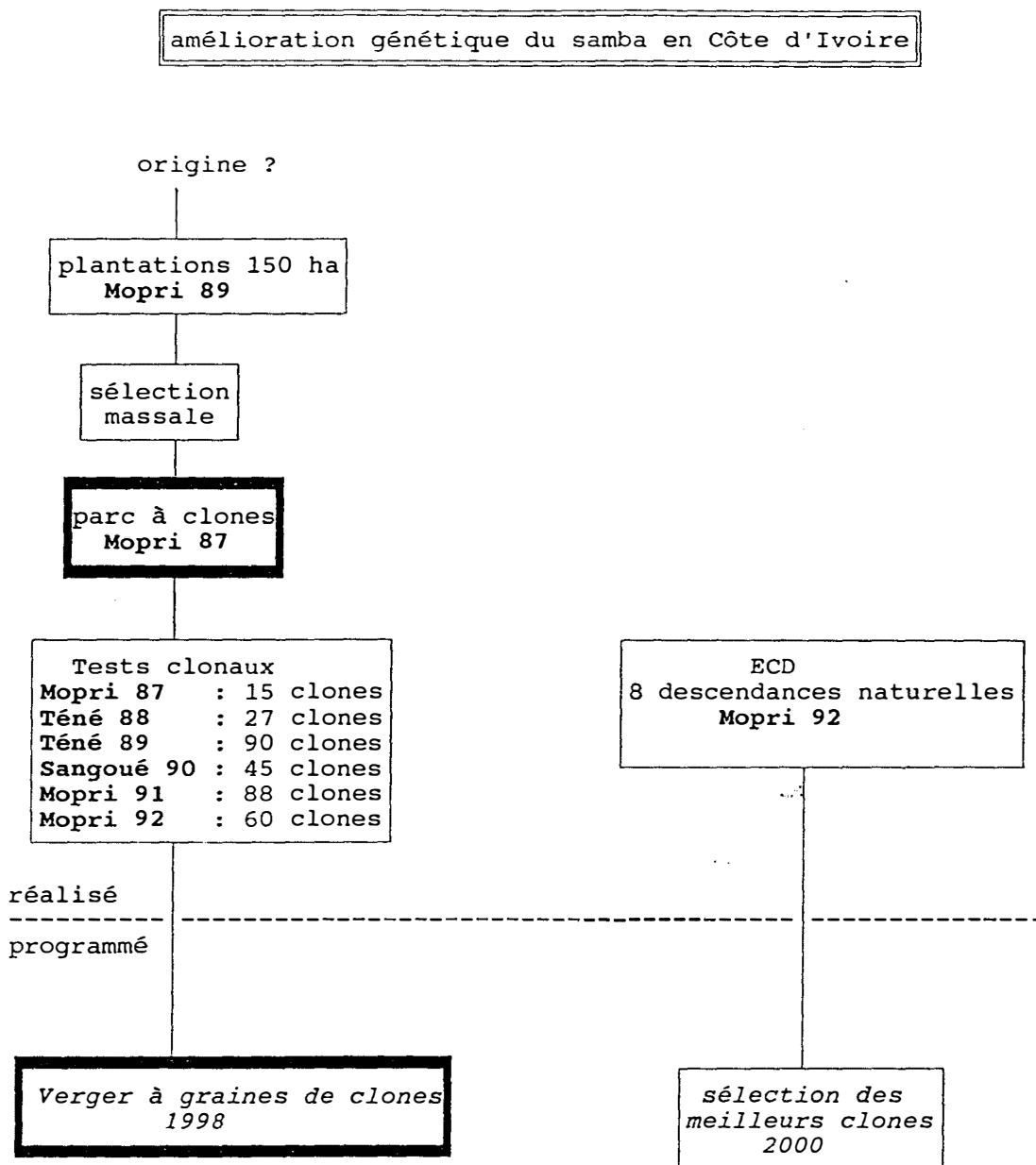
Des tests clonaux de samba ont été mis en place sur les trois principaux chantiers de reboisement de la SODEFOR à partir des sélections faites à Mopri et de l'introduction des clones d'arbres-plus du Nigéria.

En attendant les résultats de ces essais, les pieds-mères ont servi à la mise en place de Deux parcelles conservatoires de clones couvrant une surface de 1,5 ha environ ont été mises en place à l'Anguédédou en juin 1993.

6 - 2 perspectives

Un parc à clones a été mis en place en 1987 à Mopri et depuis six tests clonaux ont été mis en place sur trois stations. L'objectif est maintenant d'entretenir et d'analyser ces essais, afin de mettre en place vers 1998 un verger à graines des clones sélectionnés (cf schéma d'amélioration du samba : figure 9).

Pour 1993, il est prévu d'inventorier et d'éclaircir les deux tests clonaux de 1987 (Mopri) et de 1988 (Téné) : voir le tableau de la programmation des travaux en annexe 2.



: sortie variétale

ECD : Essai de comparaison de descendances

objectifs actuels :

- élargir la base génétique
- reproduire végétativement les meilleurs clones mobilisés

7 - ACACIA MANGIUM

7 - 1 inventaire des essais 1992

Nous avons réalisé les inventaires des essais comparatifs de descendance de Mopri 1992 le 30/03/93 et de l'Anguédédou 1992 le 01/07/93. La hauteur totale et le nombre de tiges ont été mesurés et analysés.

Principaux résultats. (voir Rouyrre 1993 b)

Les héritabilités ont été calculées pour les hauteurs et le nombre de tiges. La hauteur moyenne par descendance est, dans les dispositifs considérés, assez héritable: $h^2=0,86$ et $h^2=0,78$.

Le nombre de tige est par contre peu héritable.

L'étude des corrélations génétiques entre les deux caractères mesurés et la hauteur un mois après plantation, ne donne pas de résultats.

La variabilité entre les descendances semble faible. L'écart type génétique est en effet de l'ordre de 13 cm alors que celui phénotypique est de l'ordre de 72 cm. Le faible nombre de descendances ne permet pas une sélection avec un fort taux. La sélection des quatre meilleures descendances ne produit qu'un très léger progrès.

Enfin, les sept provenances issues de sélection individuelle ne semblent que très légèrement meilleur que le tout venant SAN PEDRO. Le manque de constance dans le niveau génétique de ce témoin ne permet pas de conclure.

7 - 2 inventaires des essais 1989 :

Les inventaires des essais comparatifs de descendance, provenances IRON RANGE et ORIOMO, ont été effectués sur les circonférences de toutes les tiges ainsi que le nombre de tiges. (Ces inventaires feront l'objet d'un rapport qui paraîtra en 1994, dont voici les principaux résultats :

Trois variables ont été calculées: Surface terrière, volume totale et volume moyen par tige. Des héritabilités de l'ordre de 0,6 ont été obtenues pour les variables volume et surface terrière. Le volume moyen est moins héritable. Le nombre de tige a une héritabilité variable selon les dispositifs.

L'essai ayant subi de gros dégâts, et étant fragilisé, une éclaircie génétique n'est pas pour l'instant envisagée. Les résultats ne peuvent donc être exploités.

7 - 3 préparation de la mise en place d'un essai provenances

Un travail préparatoire à l'implantation d'un essai comparatif de descendance récoltées par le CIRAD-forêt a été réalisé. Il a pour but d'optimiser le dispositif notamment en ce qui concerne le nombre de blocs et de répétitions d'une même descendance par bloc.

Un dispositif à six bloc et trois répétition semble dans l'état actuel des connaissances un choix raisonnable.

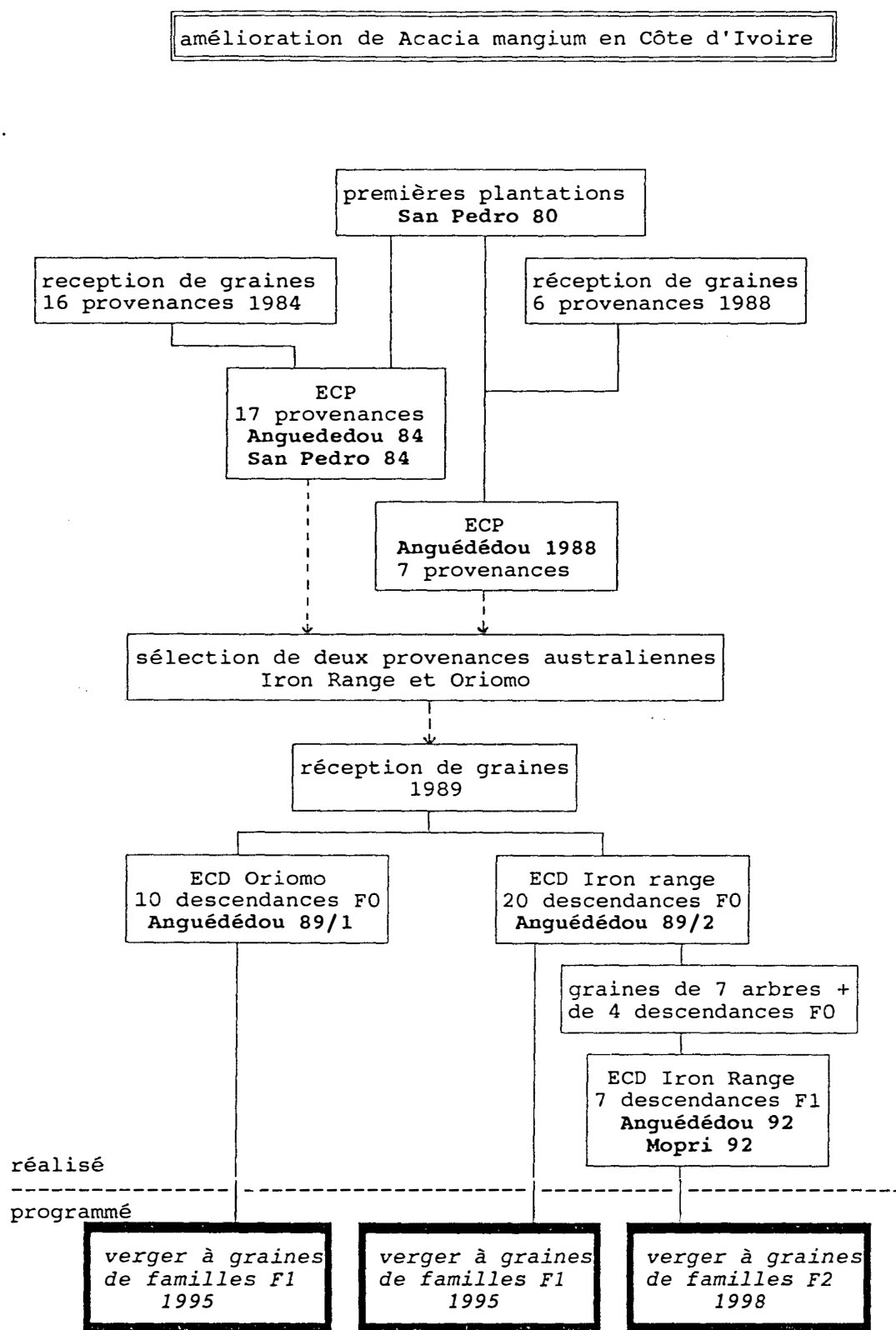
7 - 4 perspectives :


Les essais de provenances nous ont amené en 1989 à en choisir deux : Oriomo et Iron Range qui se situent dans le Queensland. Parmi celles-ci quatre essais descendances ont été mis en place (cf schéma d'amélioration de l'acacia mangium en Côte d'Ivoire : figure 10).

Les deux axes de recherches sont actuellement :

- l'établissement de vergers à graines à partir des résultats des essais provenances (vers 1995).
- l'établissement d'un nouvel essai provenances à partir de lots récoltés par le CIRAD-Forêt. Cet essai sera mis en place en 1994 si les graines arrivent avant fin février 1994.

figure 10



 sortie variétale

ECP Essai comparatif de provenances
ECD Essai comparatif de descendances

Ivan BEHAGHEL 1994

8 - CONSERVATION, GERMINATION ET ECHANGES DE GRAINES

Le laboratoire gère les graines d'environ 80 espèces récoltées sur le territoire de Côte d'Ivoire ou importées (la liste est en annexe 1).

8-1 tests de germination

Des tests de germination sont réalisés chaque année sur certains lots. Outre les essais sur les graines de teck (voir partie teck), une vingtaine de lots ont été testés sur 13 espèces :

Leucaena leucocephala	: 62%	Acacia auriculiformis	: 39%
Cajanus cajan	: 85%	Acacia mangium	: 26%
Terminalia superba	: 56%	Albizzia guachepele	: 30%
Khaya ivorensis	: 62%	Albizzia lebbeck	: 28%
Lophira alata	: 29%	Heritiera utilis	: 10%
Gmelina arborea	: 120%		

8-2 échanges de graines

8-2-1 récolte de graines

Sur l'année 1993, plusieurs campagnes de récoltes ont été effectuées et ont permis de réceptionner :

- 370 kg de graines de teck issues du verger à graines de la Sangoué, récoltées par clone et par ramet,
- 380 kg de graines de gmelina, dont 169 kg sur la parcelle de Bamoro et 210 kg de tout-venant.
- 800 kg de graines d'une trentaine d'espèces, prélevées sur les stations de Mopri, Bamoro, Yapo, Sangoué et Khorogo.

8-2-2 vente de graines

970 kg de graines d'une dizaine d'espèces ont été livrées à l'extérieur. Le principal "client" est la SODEFOR pour les graines de teck et de Gmelina, mais des lots importants ont aussi été envoyés à destination du Brésil (Gmelina) et de la Guinée (Teck).

8 - 3 perspectives :

L'accent est mis sur les récoltes rigoureuse du verger à graines de teck, et plus tard des vergers à graines de gmelina.

Les essais de germination seront poursuivis en 1994, notamment sur les graines de teck.

Des récoltes seront effectuées en fonction de la demande nationale et internationale.

Bibliographie 1993

Behaghel I., 1993 (a) : prétraitement des graines de teck (*tectona grandis*). Résultats préliminaires 8p.

Behaghel I., 1993 (b) : périodes de floraison et de fructification du teck en Côte d'Ivoire. Verger à graines de la Sangoué 12 p.

Chair G., 1993 : Le cedre *odorata* en plantation en Côte d'Ivoire. 45 P. + Annexes

Chair G. et Rouyrre N., 1993 : *Terminalia ivorensis*. Essai comparatif de provenances descendances de Mopri 1987. Inventaire 1992. 24 p. + annexes

Kadio A., 1993 (a) : Stratégie d'amélioration génétique du teck en Côte d'Ivoire. 14 p.

Kadio A., 1993 (b) : Premiers résultats du test clonal de *Gmelina arborea* de Téné 1990. 35 p.

Rouyrre N., 1993 (a) : Note de synthèse sur les programmes d'amélioration du framiré (*Terminalia ivorensis*)

Rouyrre N., 1993 (b) : Essais comparatifs de descendances *Acacia mangium*, Anguédédou et Mopri 1992. Analyse des inventaires 1993. 18 p. + annexes

Rouyrre N., 1993 (c) : détermination de la taille optimale pour l'implantation d'un essai comparatif de descendance d'*Acacia mangium*. 28 p.

Vanié-bi G., 1993 : Bouturage herbacé et étude de quelques aspects histocytologiques de la rhizogénèse chez le Teck (*Tectona grandis* L.F.) 70 p.

IDEFOR DFO

CIRAD FORET

RAPPORT D'ACTIVITE

1994

“Amélioration génétique des espèces de
Bois d’oeuvre”

Rapport d'activité 1994

"Amélioration génétique des espèces de bois d'oeuvre"

L'objectif du programme est de fournir du matériel végétal sélectionné aux planteurs industriels afin d'augmenter la qualité et la production des forêts. Ce travail passe par les étapes de conservation des graines, de sélection et de croisements des meilleurs arbres, de multiplication végétative... Il s'articule autour de trois volets :

- 1- amélioration des espèces de bois d'oeuvre à moyenne révolution
- 2- amélioration des espèces ligneuses à courte révolution (acacia, eucalyptus et pins)
- 3- conservation et multiplication du matériel végétal

I - AMÉLIORATION DES ESPÈCES DE BOIS D'OEUVRE À MOYENNE RÉVOLUTION :

Cette opération concerne toutes les espèces utilisées actuellement en reboisement industriel : teck, gmelina, samba, cédréla, framiré et fraké.

1 - 1 *Tectona grandis* (teck)

1 - 11 Mise en place d'un essai descendances à Bouaké

La principale action de l'équipe de l'amélioration génétique a été la mise en place à Soungourou, dans la région de Bouaké d'un essai de comparaison de descendances du verger à graines de la station de la Sangoué. Cet essai compare une trentaine de familles issues de récolte en descendances séparées du verger. Il est subdivisé en deux dispositifs (TD1 et TD2) :

	TCD1	TCD2
traitements = clones	16	36
nb plants / parcelle	16, en carré	10, linéaire
nb répétitions = blocs	4	5
écartements	3m x 3m	3m x 3m
surface	0,92 ha	1,62 ha

Les taux de mortalité, 8 semaines après la plantation, sont respectivement de 8,1 et 7,3 % pour le TD1 et le TD2.

1 - 12 Etude de la floraison du teck

Depuis juillet 1993, une observation toutes les deux semaines environ est effectuée sur le verger à graines de la Sangoué 83. L'objectif est d'étudier la synchronisation de la floraison de ces clones. Il est apparu qu'il existe un décalage de floraison entre certains d'entre eux mais qu'ils ont tous une période commune de floraison.

Une recherche d'archives nous a fait constater que certains clones ont été mal numérotés sur le verger au moment de la mise en place, ce qui a freiné le dépouillement des données, qui ne sortira qu'en 1995.

1 - 13 Etude de la morphologie des feuilles de teck

L'objectif de cette étude est trouver des critères morphologiques simples de reconnaissance des clones présent dans le verger à graines. Les résultats montrent qu'il est difficile d'établir une clé pour reconnaître tous les clones ou même toutes les provenances.

Nous pouvons néanmoins dégager ceci :

- Les provenances du sud de l'Inde, à savoir **Nellicutha, Nilambur et Masale Valley** se distinguent des provenances **laossiennes et thaïlandaises**, notamment par le fait que les feuilles dans le sud de l'Inde ont :
 - > un limbe qui se prolonge jusqu'à la base du pétiole
 - > des nervures secondaires parallèles et estompées en leur centre
 - > des nervures tertiaires peu visibles.

La provenance indienne du nord, **Purunakote** a des caractéristiques intermédiaires.

Les provenances exportées, à savoir **Tanzanie, Sénégal et Côte d'Ivoire** ont des morphologies intermédiaires entre les deux groupes. Nous pouvons juste remarquer que les provenances tanzaniennes sont plus proches des laossiennes et thaïlandaises.

1 - 14 Inventaires des essais de descendance 1991 et 1992

Les essais de descendance de la sangoué 1991 (8,2 ha) et 1992 (1,9 ha) ont été inventoriés en 1994 (mortalité et hauteur). Les analyses sont en cours, mais nous pouvons en tirer les résultats suivants :

- l'essai 1991 a subi une mortalité très importante (50 à 76 % selon les traitements) et l'analyse statistique perd beaucoup de sa puissance. De ce fait peu de différences seront dégagées entre les descendance.
- l'essai 1992 a subi un peu moins de mortalité. Il en ressort que l'une des descendance de la provenance "Virnoli Range" se dégage nettement des autres.

1 - 2 *Gmelina arborea*

1 - 21 - Inventaires

Cinq essais ont été inventoriés en 1994, les données sont en cours d'analyse :

- test clonal de la Téné 1990 (3 hectares): inventaire complet et première éclaircie (50 % des tiges) : circonférence à 1,3 m, rectitude, cylindricité, grosseur des branches, nombre de tiges, expression de la tige.
- test clonal (2,4 ha) et test de descendance (0,5 ha) de la Sangoué (1991).
- test clonal de la Téné 1992 (2,3 hectares) : hauteur et mortalité.
- test clonal de la Téné 1993 (2,3 ha) : hauteur et mortalité.

1 - 23 - Plantation

Un essai de comparaison de clones de 1,8 ha a été mis en place à Mopri. Il compare 30 clones reproduits par bouturage dans la pépinière d'Abidjan à partir de têtes de clones greffées. L'essai est composé de six blocs où chaque clone est représenté par une parcelle linéaire de 10 plants. L'espacement adopté est de 3m x 3m. La plantation a eu lieu en juin. En septembre, au moment du regarni, la mortalité était de 6,5 %. Trois entretiens ont été effectués la première année.

1 - 24 - Gestion des vergers à graines

Les vergers à graines de l'Anguédédou et de la Sangoué ont fait l'objet d'un certain nombre de travaux et d'entretiens résumés dans les tableaux suivants :

verger à graines de l'Anguédédou		460 emplacements	
nb d'arbres vivants	28 avril	341	74 %
nb d'arbres regarnis	18 mai	99	22 %
nb d'arbres étêtés	23 juin	247	59 %
nb d'arbres ayant fructifié	23 juin	1	
nb d'arbres récoltés		0	

verger à graines de la Sangoué		690 emplacements	
nb arbres vivants	juillet	352	51 %
nb d'arbres ayant fleuri	juillet	142	21 %
nb arbres ayant fructifié	juillet	107	1 %
nb d'arbres récoltables	juillet	37	54 %
<u>Récolte :</u>		poids	poids/100 graines
clone 69		1,3 kg	99,3 g
clone 33		5,5 kg	70,1 g
clone 90		0,8 kg	87,1 g
clone 89		3,25 kg	78,6 g
mélange		14,1 kg	78,9 g
total		24,95 kg	

1 - 25 -Entretien et extension de la parcelle F55 de Bamoro

La parcelle F55 de Bamoro (région de Bouaké) est considérée comme l'une des meilleures parcelles de peuplement adulte de gmelina en Côte d'Ivoire. Une portion de cinq hectares a été déjà aménagée les années passées pour réaliser une parcelle semencière. Devant les demandes de graines de plus en plus nombreuses (en Côte d'Ivoire et à l'étranger), nous avons décidé de continuer d'agrandir cette zone afin de pouvoir récolter plus de graines les années à venir. Ce travail nécessite de débroussailler, de choisir les arbres semenciers, d'abattre les autres et de nettoyer la parcelle. Cette année, l'agrandissement a pu être réalisé sur 0,4 hectare.

1 - 3 *Cédréla odorata*

1 - 31 Analyse de l'inventaire de l'essai provenances Séguié 69

L'essai de provenance Séguié 69 avait été inventorié en décembre 1993. L'analyse a montré que :

- la provenance "Argentine", qui était la moins bonne, est en fait d'une autre espèce (*Cedrela fissilis*).
- les provenances du Mexique, de Jamaïque et de Bélize sont les plus intéressantes. Cuba et Costa Rica sont des provenances moins vigoureuses mais dont un certain nombre d'arbres présentent une forme intéressante.

Il semblerait opportun de sélectionner, parmi ces provenances les meilleurs individus afin de les intégrer dans le programme d'amélioration de l'espèce en Côte d'Ivoire et d'assurer ainsi une diversité génétique assurant un bon potentiel pour l'avenir.

1 - 32 Fichiers d'arbres "+"

Un important travail de repérage d'arbres "+" a été effectué en 1992 sur les parcelles conservatoires de Mopri 83. Nous avons établi un fichier contenant une description détaillée des arbres sélectionnés et mobilisés, afin de conserver leur mémoire de manière certaine.

1 - 33 Entretien du parc à clones

Le parc est régulièrement arrosé et entretenu. A deux reprises il a été fertilisé. Plusieurs tentatives de multiplication végétatives des individus du parc ont été menées (voir partie conservation) par greffage et bouturage. Une dizaine de clones ont pour l'instant pu être multiplié.

1 - 34 Eclaircie des parcelles conservatoires Mopri 83

La deuxième éclaircie a été marquée en octobre 1990 afin de garder environ une tige sur quatre. A cette occasion un inventaire des diamètres a été réalisé.

4

1 - 4 *Terminalia ivorensis* (framiré)

1 - 41 Inventaire

L'essai Téné 88 comporte un ECP (Essai de comparaison de Provenances) et sept ECD (Essai de Comparaison de descendances) et couvre 17 hectares. L'inventaire complet a représenté trois semaines de travail. Les deux premières ont été effectuées en 1994, la troisième est intervenue en début 1995.

1 - 42 - Mise en place d'un verger à graines de familles de framiré (Anguédedou 94)

156 descendances appartenant à 13 provenances ivoiriennes ont été mises en essais à Mopri 87, Irobo 87 et Téné 88. Sur ces descendances, au vu des résultats disponibles en 1993, 48 ont été choisies pour la création d'un verger à graines de familles sur la station de l'Anguédedou. Le dispositif se compose de cinq blocs, dans lesquels chaque descendance est représentée par un îlot de quatre arbres, disposés en carré de 1m sur 1m. Les carrés sont placés en quinconce à un écartement de 7m sur 7,5m. L'objectif est de réaliser, à trois et cinq ans, des éclaircies visant à ne garder qu'un plant de chaque famille par bloc (Behaghel 94).

1 -5 *Triplochiton scleroxylon* (samba) :

Les travaux prévus en 1994 n'ont pu être réalisés. Des parcelles clonales des arbres "+" plantées à l'Anguédedou en 1993 ont été entretenues.

II - AMÉLIORATION GÉNÉTIQUE DES ESPECES A COURTE REVOLUTION

2 - 1 *Acacia mangium*

2 - 12 inventaire des essais Anguédedou 89

Deux essais descendances ont été mis en place en 1989 :

- un essai "Iron Range" de 0,84 ha comparant 20 descendances
- un essai "Oriomo" de 0,54ha comparant 9 descendances.

L'inventaire réalisé en 1993 n'a porté que sur les diamètres. Il en résulte des différences assez significatives, révélées par des héritabilités positifs de l'ordre de 0,5 et 0,6 pour la mortalité et la surface terrière, calculée à partir des diamètres. Les héritabilités individuelles au sens stricte sont de faible valeur pour Oriomo (0,14 et 0,18) alors qu'elles sont correctes pour Iron Range (0,3). Cela montre qu'une sélection serait certainement plus efficace dans cette dernière provenance.

La mortalité importante nous incite à repousser la première éclaircie à 7 ans (1996).

2 - 12 mise en place d'un nouvel essai provenance

La réalisation d'un nouvel essai provenance, avec les lots de graines du CIRAD-Forêt récoltés sur l'aire d'origine, avait été envisagé pour la saison 1994. Mais l'absence de financement pour ce projet nous a obligé à repousser cette action à une date ultérieure.

2 - 2 *Eucalyptus urophylla*

A la demande de la FAO, un inventaire de l'essai Provenance-descendances d'*Eucalyptus urophylla* de San Pedro 74 a été réalisé en 1994. L'analyse est en cours et sortira début 1995.

III CONSERVATION ET MULTIPLICATION DU MATERIEL VEGETAL

3 - 1 récolte de graines

De nombreuses récoltes ont été effectuées au cours de l'année, dont voici un tableau récapitulatif :

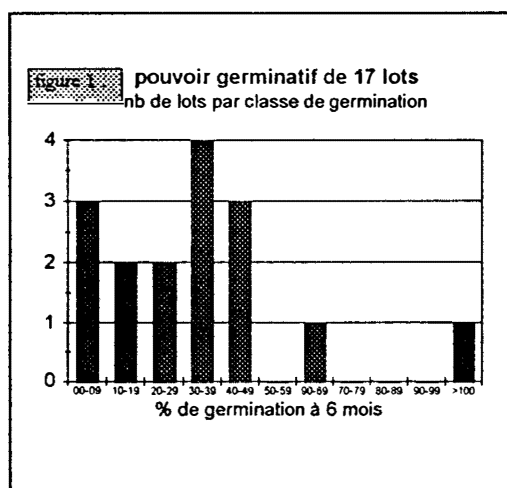
espèce	essai	station	poids
Tectona grandis	parc à clone Verger à graines	Kokondekro Sangoué	112 kg 1360 kg
Gmelina arborea	F55 tout venant Verger à graines	Bamoro Bamoro Sangoué	0 kg* 150 kg 26,1 kg
Acacia mangium Amazakoué Cédréla Albizzia adianthifolia Pueraria...	Divers	Mopri Bamoro Sangoué Yapo San Pédro Khorogo	

3 - 2 tests de germination

3 - 21 Tectona grandis

Les essais de germination de teck ont continué en 1994, notamment en ce qui concerne la recherche de prétraitement pour améliorer le taux de germination. Les principaux résultats sont les suivants :

a - Le pouvoir germinatif varie énormément d'un lot de graines à l'autre (voir figure 1) la moyenne se situant aux alentours de 30 % .



b - stockage des graines

Les graines de teck peuvent se conserver pendant plus de huit ans, à condition qu'elles soient stockées en chambre froide. Les lots stockés à l'air libre pendant deux ans ou stockés en chambre climatisée (20 °C) ont complètement perdu leur pouvoir germinatif.

c - prétraitements à l'eau

Les traitements les plus classiquement utilisés dans les pays où le teck est planté de manière industrielle sont : le trempage des graines un prolongé (de 8 à 40 heures) dans l'eau, l'alternance de trempage (2 heures à une journée) et de séchage (de l'ordre d'une journée). Nous avons rajouté l'effet de la température de l'eau (de 40 à 100 °C).

Ces traitements donnent une réponse en général positive mais l'amélioration dépasse rarement les 30 % et varie énormément d'une expérimentation à l'autre.

d - prétraitement à l'acide sulfurique

L'acide sulfurique a induit dans plusieurs essais et de manière significative une accélération et une augmentation de la germination des graines (le taux peut être 9 fois supérieur au témoin à trois semaines du semis) sous certaines conditions :

- les graines doivent être rincées très abondamment après le traitement dans l'acide. (le trempage pendant six heures dans l'eau courante par exemple est un très bon lavage).
- l'acide utilisé peut être pur (96 %) ou dilué (10 %). A chaque concentration correspond une durée optimal (environ 2 heures et demi pour l'acide à 10% et une demi heure pour l'acide à 96 %).

La nouveauté réside en l'emploi de l'acide qui constitue de nombreux avantages :

- l'acide dilué est moins dangereux à manipuler
- Il coûte moins cher
- Il est plus facile à transporter puisqu'il peut être amené sur le lieu de traitement sous forme concentré et dilué par la suite.
- Les risques de brûler l'embrion sont a priori moins grands que pour l'acide concentré...

e - la germination d'un lot de graines peut s'étaler sur trois ans :

75 lots différents ont été mis en observation en 1992. Ces lots continuent à germer 54 mois plus tard, et on peut noter un effet saisonnier (ralentissement entre juin et septembre) et accélération entre octobre et janvier).

3 - 22 autres espèces

Le pouvoir germinatif est testé sur la plupart des lots qui sont récoltés. Nous pouvons citer les résultats du taux de germination des graines du verger de Gmélina de la Sangoué 91 : 81 %.

3 - 3 échange de graines :

Les échanges suivants ont été enregistrés au laboratoires de graines de l'IDEFOR DFO :

échane	espèces	destinataires	poids
livraison	teck	Cirad-forêt Projet BAD (Bouaké) SODEFOR, centre de Gagnoa	75,5 kg 1002 kg 470 kg
	Acacia mangium	SCB SODEFOR, centre de Gagnoa Sénégal (PPPFS)	2 kg 0,25 kg 2 kg
	Acacia auriculiformis	SODEFOR, centre de Gagnoa Sénégal (PPPFS)	0,5 kg 0,5 kg
	Albizia spp	SODEFOR, centre de Gagnoa	4,75 kg
réception	Acacia farnesiana		0,2 kg

Les livraisons de graines 1994 ont donné lieu à une facturation de 23.540.000 Fcfa.

3 - 4 multiplication végétative

3 - 41 - *Tectona grandis*

68 clones, actuellement en place dans le verger à graines de la Sangoué, ont été greffés en dix exemplaires dans la pépinière d'Abidjan. Le taux de réussite est de 50 %, ce qui nous a permis de disposer cette année de 340 nouvelles greffes.

3 - 42 *Gmelina arborea*

Les clones installés dans les vergers à graines et dans les tests clonaux sont reproduits dans la pépinière d'Abidjan par bouturage. En 1994, sept campagnes ont été réalisées :

mois	nbre boutures mis en place	nbre boutures enracinées	% enracinement
janvier	1845	1747	94,7
février	1134	1027	90,6
mars	1362	1208	88,7
avril	1038	991	95,5
août	790	718	90,9
septembre	230	201	87,4
décembre	240	217	90,4
total	6639	6109	92,0

3 - 43 *Cédréla odorata*

La multiplication végétative des arbres adultes de cédréla pose toujours de sérieux problèmes. En 1994, de nombreux essais ont été entrepris pour améliorer les méthodes tant du bouturage que du greffage (Une note va sortir à ce sujet en 1995) :

a - greffage :

Neufs séries de greffages ont amené les conclusions suivantes :

- La saison de greffage est très importante, la période optimale étant celle de la montée de sève en fin de saison sèche et début de saison des pluies, c'est-à-dire de février à mai.
- Un excès d'eau peut être néfaste et le sevrage "hors mist" doit être effectué après une ou deux semaines.
- Les plants juvéniles se greffent bien (25 % et 45 % de réussite respectivement pour les techniques de fente et de placage). Et curieusement, les arbres adultes en plantation semblent se greffer plus facilement que les individus du parc à clones de l'Anguédédou.
- Les phénomènes d'incompatibilité n'ont pas pu être étudiés à cause du manque de fructification en 1994, l'étude en est reportée à 1995 - 96 grâce à une bonne récolte 1995.
- Les deux techniques "fente" et "placage" semblent donner des résultats satisfaisant sur les sujets juvéniles.

b - bouturage

Les essais de bouturages successifs ont montré que :

- Il arrive fréquemment que les bourgeons débourent mais que les boutures ne s'enracinent pas.
- Le traitement hormonal (AIA) n'a pas permis de mettre en évidence une différence d'enracinement significative.
- les boutures issues juvéniles s'enracinent bien (20 à 40 %) et fournissent dans certains cas un réseau racinaire très dense.
- Quelques clones du parc s'enracinent lorsqu'ils sont boutrés, dont un de manière spectaculaire ("23" du Nicaragua), mais une majorité ne s'enracinent pour l'instant pas du tout.

Missions et rencontres

- Participation de M. KADIO au séminaire du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique sur " la revue de la Recherche Agronomique" à Bouaké du 13 au 15 mai 1994
- Participation de M. KADIO au séminaire du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique sur " le financement de la Recherche" à Abidjan les 24 et 25 octobre 1994
- Participation de M. KADIO à l'atelier IUFRO/SPDC sur " l'analyse des modules du cours pour l'étude individuelle sur la planification et la gestion de la recherche forestière" à Ouagadougou (Burkina Faso) du 18 au 22 Juillet 1994.
- Participation de MM. KADIO et ADOU au Forum National sur "les Ressources Phytogénétiques" à l'I.I.R.S.D.A. - Adiopodoumé du 12 au 14 Décembre 1994.
- Participation de MM. BEHAGHEL et BENA au séminaire de l'AISA sur " l'amélioration génétique des cultures perennes" à Abidjan du 3 au 4 Novembre 1994.

BIBLIOGRAPHIE

- Behaghel I.**, 1994 : mise en place d'un verger à graines de familles de framiré - Anguédédou 94
- Béna G. et Béhaghel I.**, 1994 : Essai comparatif de provenances *Cedrela odorata*, Séguié 1969 - Analyse des inventaires 1983 et 1993.
- Béna G.**, 1994 : Parcelles conservatoires de provenances de *Cedrela odorata* Mopri 1983 : fichier des arbres-plus sélectionnés et implantés dans le parc à clones de l'Anguédédou.
- Kadio A.**, 1994: Etat des ressources génétiques des essences forestières de bois d'oeuvre en Côte d'Ivoire. 21p.
- Rouyrre N.**, 1994 (a) : Analyse d'inventaire de deux essais comparatifs de descendances d'*Acacia mangium* - Anguédédou 1989 -Provenances Iron Range et Oriomo
- Rouyrre N.**, 1994 (b) : Etude de la morphologie des feuilles de différentes provenances de teck (*Tectona grandis*)

ANNEXES

Rapport d'activité 1994

"Amélioration génétique des espèces de bois d'Oeuvre"

IDEFOR DFO - CIRAD Forêt

Annexes 1 à 9

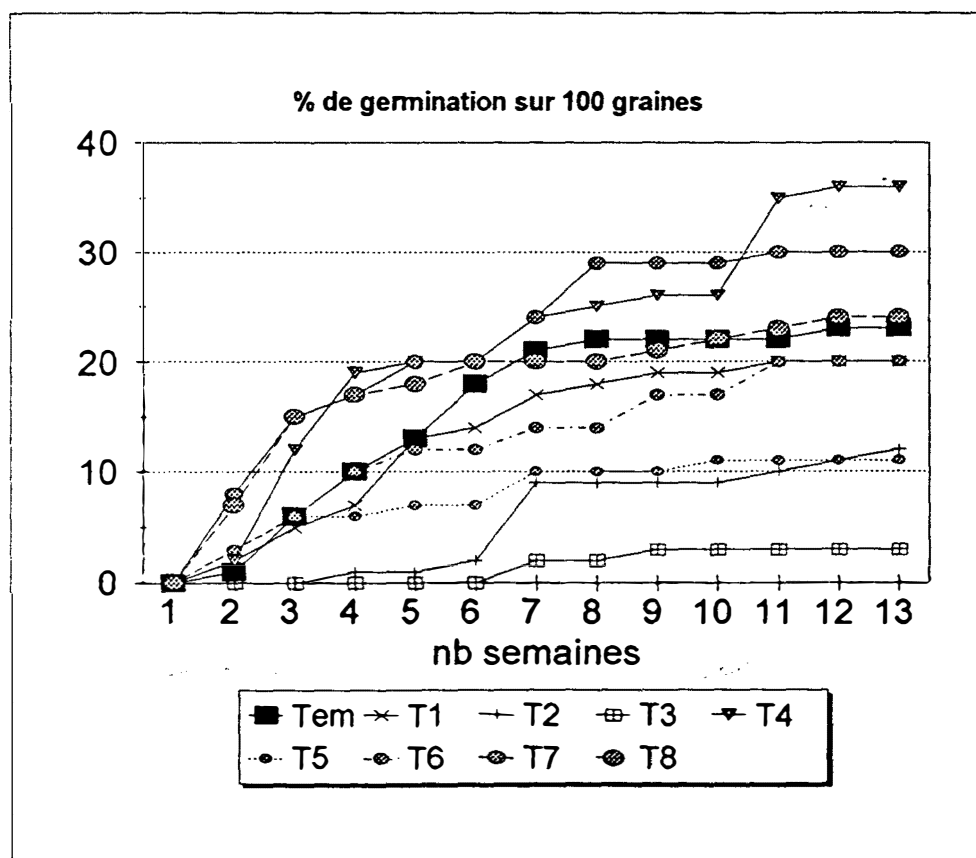
présentation sommaire des essais de prétraitements de graines
de teck

annexe 1 : essai de germination n° 1 - semis du 13 09 93

GT9309

n°	traitements	% germ à 3 mois	groupes homogènes Chi² seuil de 10%
T4	ASD* 20 heures	36	■
T7	ASC 30 min - 20 rinç eau froide 20 h	30	
T8	ASC 45 min - 20 rinç eau froide 20 h	24	
Tem	témoin : semis direct	23	
T1	eau froide 20 heures	20	■
T6	ASC 15 min - 20 rinç eau froide 20 h	20	
T2	eau 100 °c	11	■
T5	ASC 5 min - 20 rinç eau froide 20 h	11	
T3	eau 100 °c 3 fois	3	■

ASD = Acide Sulfurique Dilué 10 fois - 20 rinçages - 2 heures de trempage dans
 ASC = Acide Sulfurique Concentré (96%)



résultat = augmentation de 50% de la germination par l'acide dilué

annexe 2 : essai de germination n° 2 - semis du 22 10 93

n°	traitements	% germ à 3 mois
Tem	Témoin	0
T1	eau chaude 40 °C	0
T2	eau chaude 60°C	0
T3	eau chaude 80°C	0
T4	ASD 10 Fois 10 heures	0
T5	ASD 10 Fois 20 heures	0
T6	ASD 10 Fois 40 heures	0
T7	ASD 2 fois 1 heure	0
T8	ASD 2 fois 2 heures	0
T9	ASD 5 fois 4 heures	0
T10	ASD 5 fois 4 heures	0
T11	ASC 15 minutes	0
T12	ASC 30 minutes	0
T13	ASC 1 heure	0
T14	ASC recyclé 30 minutes	0

ASC = Acide Sulfurique Concentré (96%)

ASC recyclé = ASC ayant déjà servi lors d'un précédent traitement

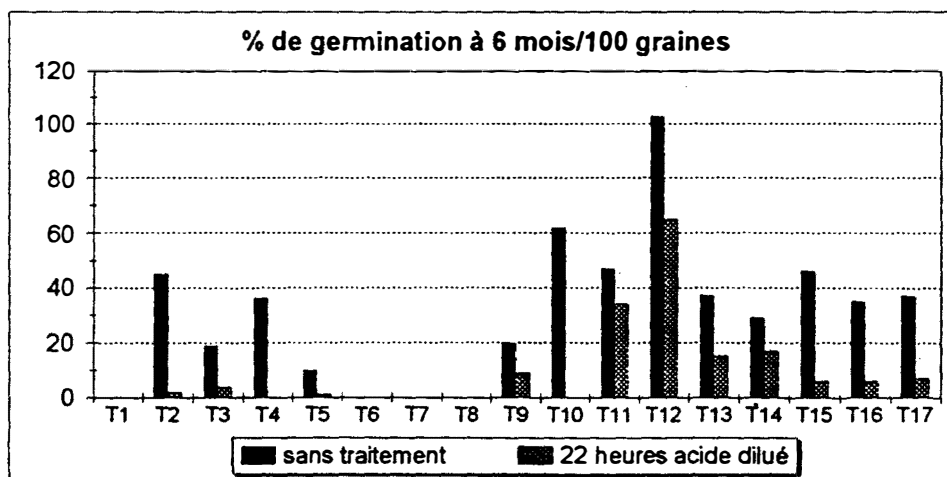
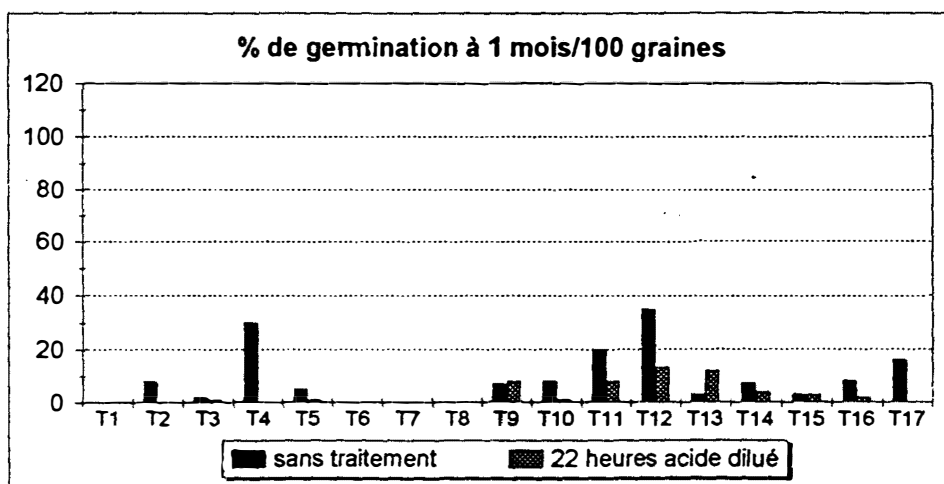
ASD = Acide Sulfurique Dilué

résultat = le lot de graines récolté en 1992 a été stocké en milieu non climatisé
et a complètement perdu son pouvoir germinatif

n° tr.	n° lot IDFOR/DF	récolte		mode conservation	% germ. 6 mois		groupes homogènes test chi² seuil 5 %
		lieu	année		acide	témoin	
T12	238/89	CI : Oumé	1989	Ch. froide	65	103	595 2750
T10	236/89	CI : Bouaké	1989	Ch. Climat.	0	62	
T11	237/89	CI : Bouaké	1989	Ch. Climat.	34	47	4600
T15	90/80	CI : Oumé	1980	Ch. Climat.	6	46	5400
T2	185/86	CI : Bamoro	1986	Ch. froide	2	45	4000
T17	93/13	CI : Bamoro	1993	Ch. Climat.	7	37	61000
T13	239/89	CI : Bouaké	1989	Ch. Climat.	15	37	5350
T4	187/86	Tanzanie	1986	Ch. froide	0	36	4000
T16	90/81	CI : Oumé	1981	Ch. Climat.	6	35	3300
T14	240/89	CI : Bouaké	1989	Ch. Climat.	17	29	2800
T9	154/89	CI : Sangoué	1989	Ch. Climat.	9	20	21000
T3	186/86	Tanzanie	1986	Ch. froide	4	19	1200
T5	193/86	CI : Bamoro	1986	Cf CC	1	10	2267
T1	160/86	Thaïlande	1986	Ch. froide	0	0	
T6	23/87	CI : Sangoué	1987	Ch. Climat.	0	0	
T7	26/87	CI : Sangoué	1987	Ch. Climat.	0	0	
T8	31/87	CI : Sa ngoué	1987	Ch. Climat.	0	0	

traitement à l'acide = 22 heures dans l'ac. sulf. dilué 10 fois, rincé 4 fois puis trempé 40 h. dans l'eau.

Cf CC = Mis en chambre froide puis en chambre climatisée



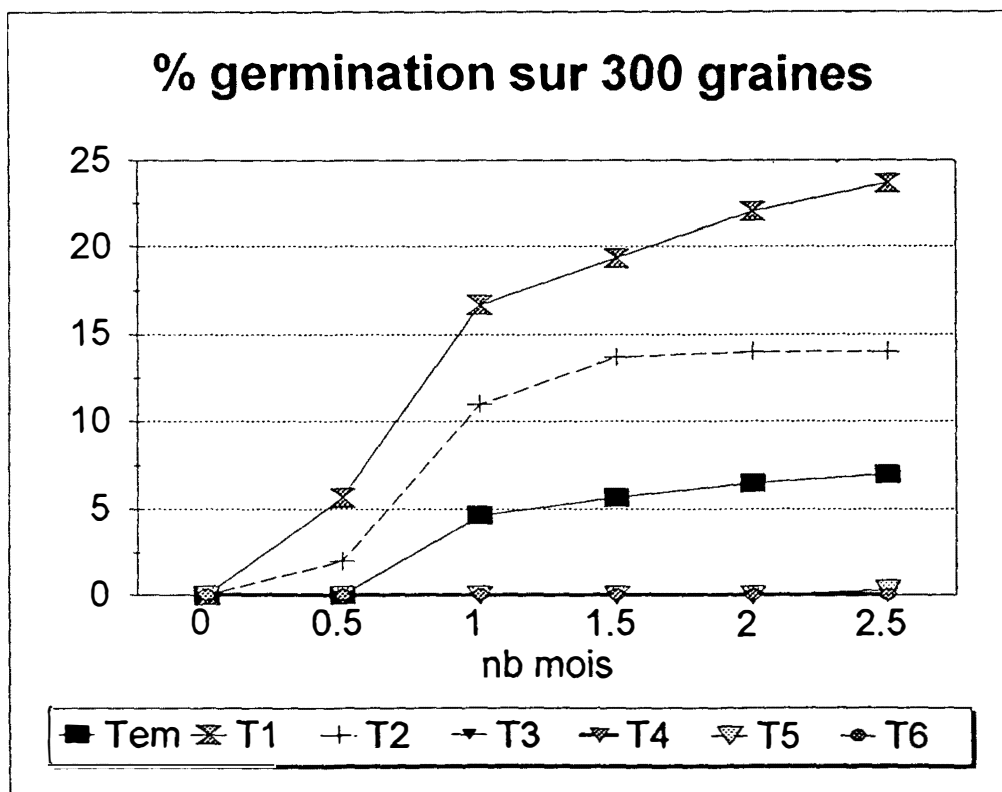
- résultats - la germination est très variable selon les lots
 - la chambre froide prolonge la durée de vie des graines
 - les lots retenus pour les essais suivants sont : T13, T15 et T17

annexe 4 : essai de germination n° 4 - semis du 18 04 94

lot A : Bouaké n°239/89

GT9404b

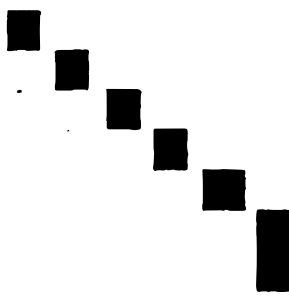
n°	traitements	% germ à 2.5 mois	groupes homogènes Chi² seuil de 5%
T1	alternance trempage (10 h)- séchage (14h) 7 fois <i>(3 ans au 25 ans)</i>	23.7	
T2	eau chaude (80 °C)	14.0	
Tem	Témoin sans traitement	7.0	
T3	Ac. Sulf. Dilué 10 fois - 5 heures	0.3	
T5	Ac. Sulf. Dilué 10 fois - 20 heures	0.3	
T4	Ac. Sulf. Dilué 10 fois - 10 heures	0.0	
T6	Ac. Sulf. concentré 30 minutes	0.0	

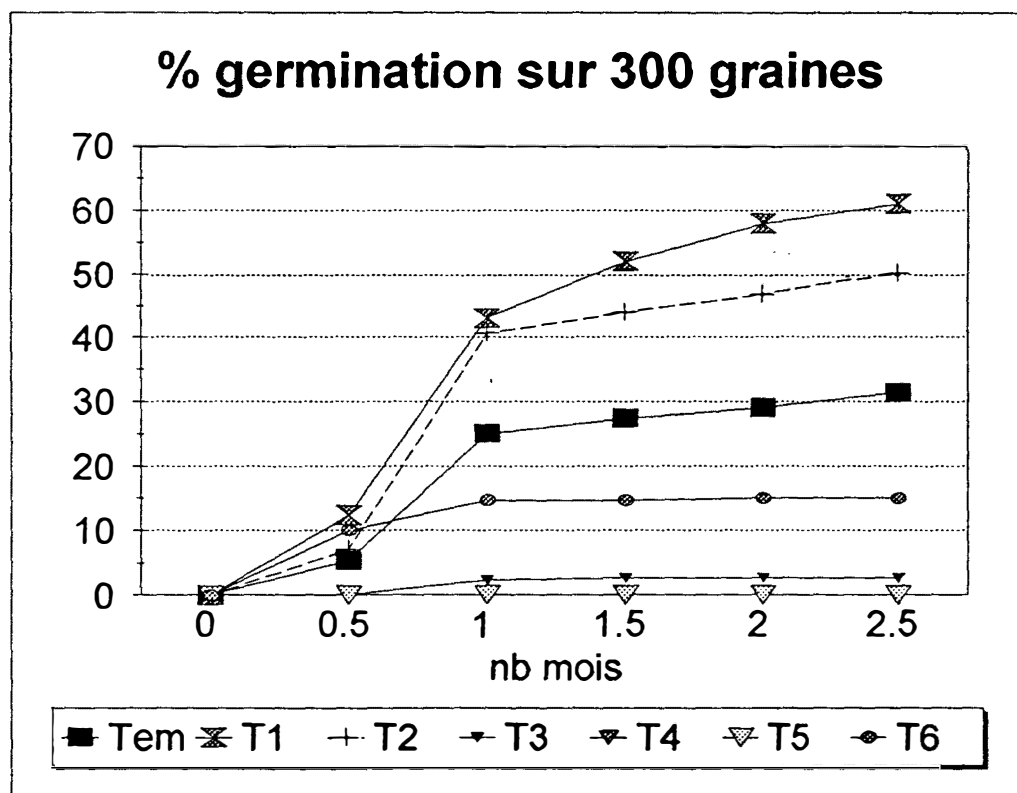


résultat : alternance trempage dans l'eau - séchage meilleur traitement
 eau chaude à 80°C a un effet positif
 traitement à l'acide apparemment néfaste

lot B : Oumé n° 90/80

GT9404c

n°	traitements	% germ à 2.5 mois	groupes homogènes Chi² seuil de 5%
T1	alternance trempage (10 h)- séchage (14h) 7 fois	61.0	
T2	eau chaude (80 °C)	50.3	
Tem	Témoin sans traitement	31.3	
T6	Ac. Sulf. concentré 30 minutes	15.0	
T3	Ac. Sulf. Dilué 10 fois - 5 heures	2.7	
T4	Ac. Sulf. Dilué 10 fois - 10 heures	0.0	
T5	Ac. Sulf. Dilué 10 fois - 20 heures	0.0	

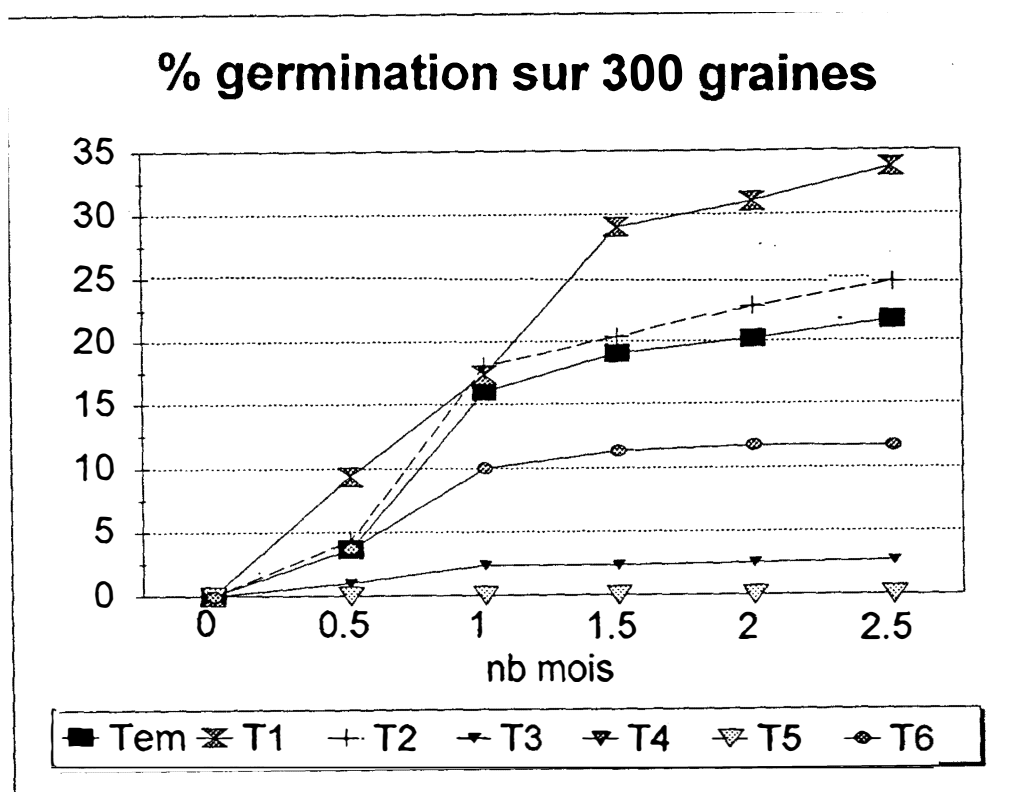


résultat : alternance trempage dans l'eau - séchage meilleur traitement
eau chaude à 80 °C a un effet positif
traitement à l'acide apparemment néfaste

lot C : Bamoro n°93/13

GT9404d

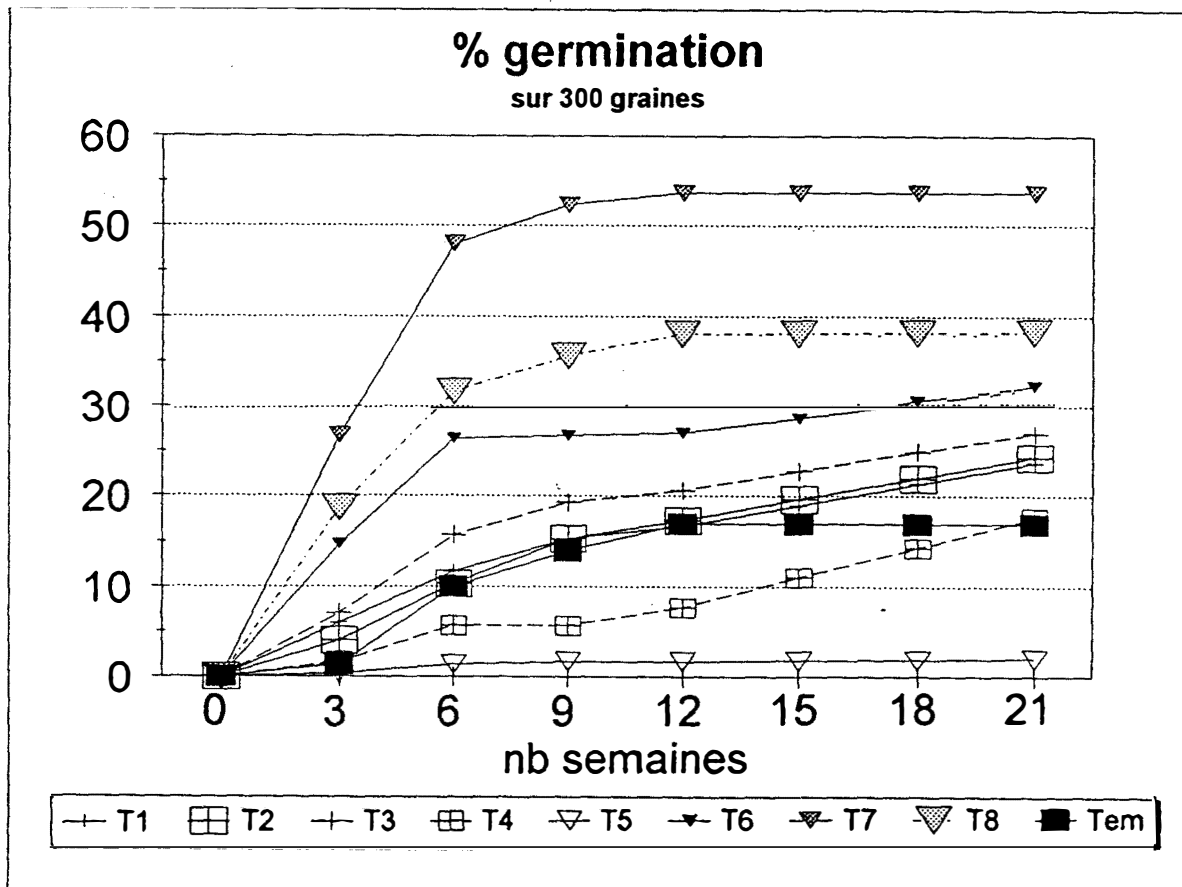
n°	traitements	% germ à 2.5 mois	groupes homogènes Chi² seuil de 5%
T1	alternance trempage (10 h)- séchage (14h) 7 fois	33.7	
T2	eau chaude (80 °C)	25.0	
Tem	Témoin sans traitement	21.7	
T6	Ac. Sulf. concentré 30 minutes	11.7	
T3	Ac. Sulf. Dilué 10 fois - 5 heures	2.7	
T4	Ac. Sulf. Dilué 10 fois - 10 heures	0.0	
T5	Ac. Sulf. Dilué 10 fois - 20 heures	0.0	



résultats : alternance trempage dans l'eau - séchage meilleur traitement
traitement à l'acide apparemment néfaste

GT9407c

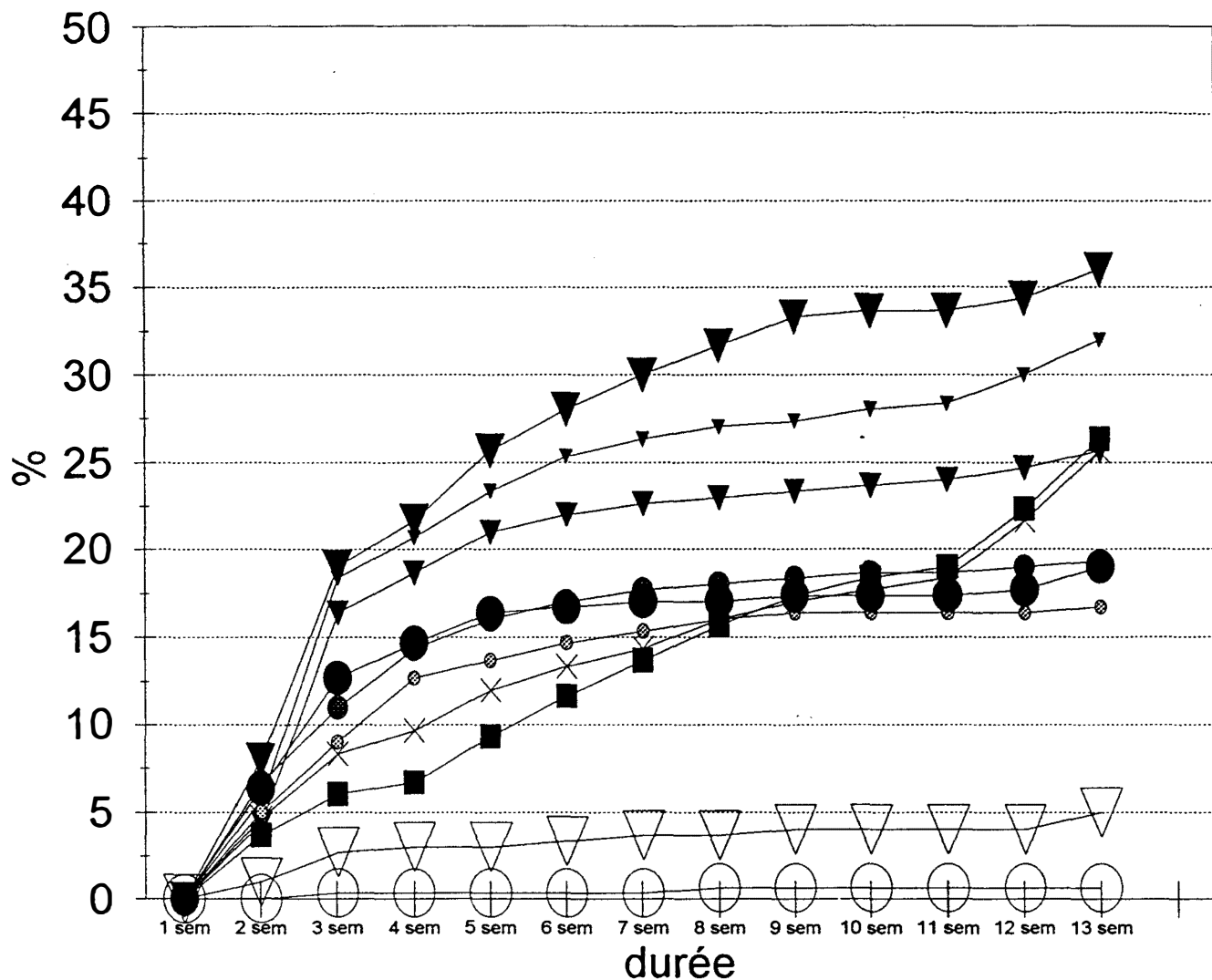
n°	traitements	% germ à 2.5 mois	groupes homogènes Chi² seuil de 5%
T7	Ac.sulf. dilué 10 heures 6 rinç + 3x5h. eau froide	53.7	
T8	id T7 + 1 sem séchage + 24 heures eau froide	38	
T6	Ac.sulf. dilué 10 heures 6 rinç + 5h. eau froide	32.0	
T3	48 heures eau chaude puis 15 jours séchage	27.0	
T2	alternance tremp. (1 j.) séchage (3j) à l'eau froide	24.3	
T4	48 heures eau froide puis 15 jours séchage	17.7	
Tem	Témoin	17	
T1	alternance tremp. (1 j.) séchage (3j) à l'eau chaude	16.7	
T5	Ac.sulf. dilué 10 heures 6 rinçages	2.0	



résultats : l'acide a un effet accélérateur de la germination mais nécessite un rinçage très sérieux
les trempages dans l'eau ont un effet négligeable

SEMIS DE TECK le 7 10 94

% cumulé de germination



× t1 : eau 28 heures

▽ t2 : ASD 10.H rinçage 10x10"

—▼ t3 : ASD 10 H rinçage 10x10" + 1x1h +

—▼ t4 : ASD 10 H rinçage 10x10" + 3x1h +

—▼ t5 : ASD 10 H rinçage 10x10" + 6h eau

⊖ t6 : ASC 35' rinçage 10x10"

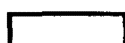
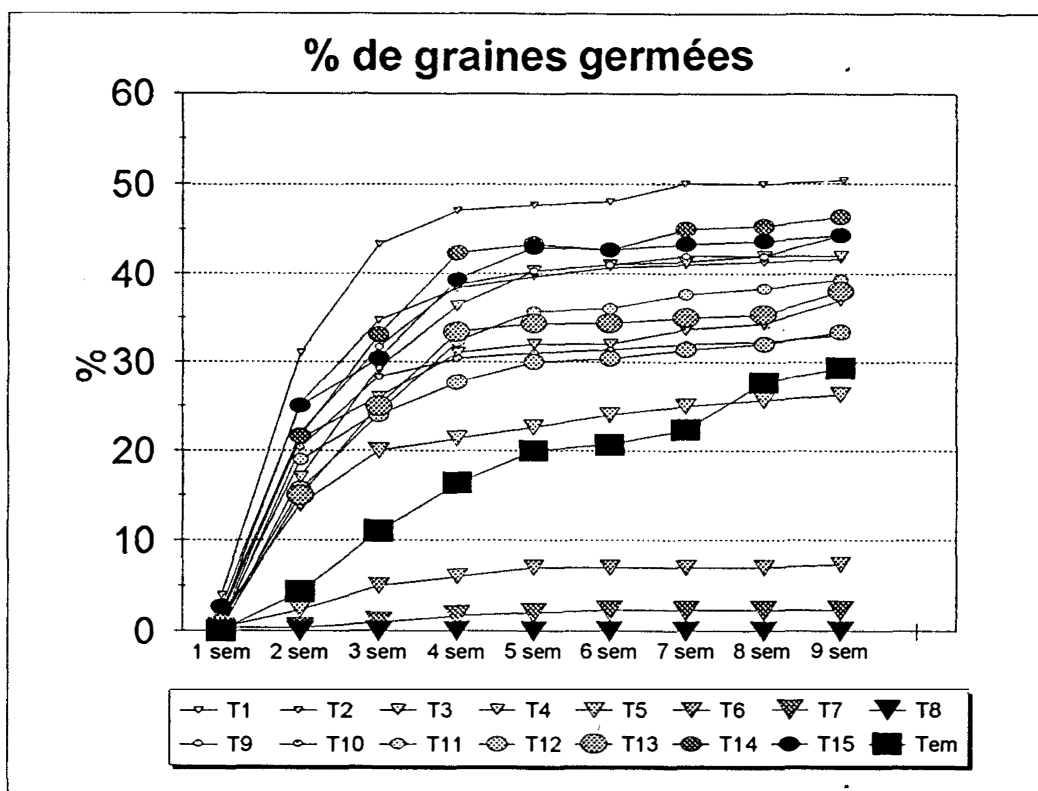
—⊖ t7 : ASC 35' rinçage 10x10" + 1x1h +

—● t8 : ASC 35' rinçage 10x10" + 3x1h +

—● t9 : ASC 35' rinçage 10x10" + 6 h eau

—■ tem : témoin sans traitement

% germination		1 sem	2 sem	3 sem	4 sem	5 sem	6 sem	7 sem	8 sem	9 sem
T2	AD5h	4.0	31.0	43.3	47.0	47.7	48.0	50.0	50.0	50.3
T14	AC40'	1.0	21.7	33.0	42.3	43.3	42.7	45.0	45.3	46.3
T9	AC5'	1.7	22.0	31.7	38.7	40.3	41.0	42.0	42.0	44.3
T15	AC60'	2.7	25.0	30.3	39.3	43.0	42.7	43.3	43.7	44.3
T3	AD10h	0.0	17.0	29.3	36.3	40.3	41.0	41.3	42.0	42.0
T1	AD2,5h	1.7	25.3	34.7	38.3	39.7	40.7	41.0	41.3	41.7
T11	AC15'	1.0	19.0	24.3	32.3	35.7	36.0	37.7	38.3	39.3
T13	AC30'	0.3	15.0	25.0	33.3	34.3	34.3	35.0	35.3	38.0
T4	AD15h	2.3	21.3	26.0	31.0	32.0	32.0	33.7	34.3	37.0
T12	AC20'	1.0	15.7	24.0	27.7	30.0	30.3	31.3	32.0	33.3
T10	AC10'	0.3	20.3	28.3	30.3	31.0	31.3	32.0	32.3	33.0
Tem	Témoin	0.0	4.3	11.0	16.3	20.0	20.7	22.3	27.7	29.3
T5	AD20h	1.7	14.0	20.0	21.3	22.7	24.0	25.0	25.7	26.3
T6	AD30h	0.3	2.3	5.0	6.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.3
T7	AD40h	0.3	0.3	1.0	1.7	2.0	2.3	2.3	2.3	2.3
T8	AD50h	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



traitement significativement inférieur du témoin au seuil de 5% par le test de X^2



traitement significativement supérieur du témoin au seuil de 5% par le test de X^2



traitement différent du témoin au seuil de 5% par le test de X^2
et non différent par ce même test du traitement T2

AC = Trempage dans l'Acide sulfurique Concentré

AD = Trempage dans l'acide sulfurique dilué à 10 %

IDEFOR DFO

CIRAD FORET

RAPPORT D'ACTIVITE

1995

“Amélioration génétique des espèces de
Bois d'oeuvre”

Rapport d'activité 1995

“Amélioration génétique des espèces de bois d'oeuvre”

Ivan Béhaghel, Aimé Kadio

Février 1996

I - PRÉSENTATION DU PROGRAMME

1 - 1 objectifs

L'objectif du programme est de fournir du matériel végétal sélectionné aux planteurs industriels afin d'augmenter la qualité de production des forêts. Ce travail passe par les étapes de conservation de graines, de sélection, de croisements des meilleurs arbres et de multiplication végétative... Il s'articule autour de trois volets :

- 1- amélioration des espèces de bois d'oeuvre à moyenne révolution
- 2 - amélioration des espèces ligneuses à courte révolution (acacias, eucalyptus et pins)
- 3 - conservation et multiplication du matériel végétal.

1 - 2 l'équipe :

Pour réaliser ce travail, l'équipe de la division “Amélioration génétique” est constituée de

un chercheur et responsable de la division, **Aimé Adjumane Kadio**
un chercheur français détaché du Cirad-Forêt, **Ivan Béhaghel**,
un Coopérant du Service National français, **Gilles Béna**, parti le 27 juillet 1995, remplacé par **Marc Godeau**, arrivé le 8 décembre 1995.,
deux techniciens supérieurs, **Etienne Mahan** et **Adou Kouablan**
un technicien spécialiste des techniques de pépinière, **Pierre Togbé**
un observateur, **Maurice Tiéhi**
un secrétaire, **Salia Soumahoro**
un ouvrier pépiniériste, **Amado Ouédraogo**
un chauffeur, **François Doba N'goran**
un grimpeur, **Antonio Mansaré Tamba**.

1 - 3 sources de financement

Cinq sources de financement ont permis à la division de fonctionner en 1995, dont trois par financement direct : banque mondiale, Banque Africaine de Développement (BAD) et Food and Agriculture Organisation (FAO) et deux par financement indirect : Budget Général de Fonctionnement ivoirien (BGF), le Ministère de l'Agriculture et Centre International de Recherche en Agronomie et développement (CIRAD) :

La Banque Mondiale : qui, par le canal du Plan Secteur Forestier, convention signée pour cinq ans en 1990, a financé la plus grande partie de nos recherches, notamment sur les cinq espèces suivantes : Teck, Gméline, Samba, Framiré et Cedrela.

La **Banque africaine de développement**, qui a signé une convention pour le reboisement de la Côte d'Ivoire en zone Nord. Dans ce cadre, la BAD a participé au financement de la recherche de l'amélioration du teck dans la région de Bouaké.

La **FAO**, qui a financé ponctuellement une étude sur l'*Eucalyptus urophylla* à San Pedro.

Le **Ministère de l'Agriculture ivoirien**, qui met à disposition de l'Idefor Dfo un chercheur et deux techniciens supérieurs.

Le **Budget Général de Fonctionnement**, qui a couvert quelques frais généraux de l'Idefor Dfo.

Le **CIRAD Forêt**, qui met à disposition de la division un chercheur et un coopérant du service national.

II - PRINCIPAUX RÉSULTATS

La présentation des résultats est réalisée en fonction des trois volets énumérés ci-dessus.

2 - 1 Amélioration des espèces de Bois d'Oeuvre à moyenne révolution

Cette opération concerne toutes les espèces utilisées actuellement en reboisement industriel : Tek, Gmelina, Cedrela, Framiré et Fraké.

2 - 1 - 1 Tectona grandis (teck)

Identification des clones du verger à graines de la Sangoué :

28 des 100 clones du verger à graines de la Sangoué ont été choisis. Pour ces 25 clones, des rameaux de tous les ramets des quatre premiers blocs ont été prélevés et envoyés au Cirad à Nogent pour en faire l'analyse par électrophorèse. Il s'est avéré que 29 des 112 arbres, répartis sur 18 clones, analysés étaient mal identifiés. Ce résultat nous a immédiatement donné comme priorité pour l'année 1996 d'étendre cette étude à l'ensemble des clones du verger.

Mise en place de deux vergers à graines

Le verger à graines de la Sangoué planté en 1982 et 1983 fournit de 1 à 1,5 tonnes de graines à la Sodefor par an, ce qui ne représente que 10 % de ses besoins annuels. Pour compléter cette production, il a été décidé d'agrandir ce verger à Foro-Foro (près de Bouaké) et à Mopri. Le dispositif choisi est composé de greffes de 98 clones présents sur le verger de la Sangoué, disposés aléatoirement sur les deux surfaces. Une légère correction manuelle a été effectuée pour éviter qu'un même clone se retrouve deux fois consécutivement sur le même rang ou la même ligne. L'écartement est de 7,8 m entre les lignes et de 9 m entre les plants d'une même ligne (soit une densité de 142 plants/ha). La disposition est en quinconce. Les deux parcelles font chacune 1,9 ha.

Deux entretiens ont été réalisés sur ces vergers à un et trois mois. Ils ont permis de constater que la mortalité en octobre était de 15 % à Foro-Foro (à cause des boeufs) et de 6 % à Mopri. Les hauteurs moyennes étaient de 77 cm à Foro-Foro et de 79 cm à Mopri. L'égourmandage des prote-greffes a été réalisé à cette occasion.

Travail de pépinière pour la mise en place d'un essai descendances à Bouaké

Pour une meilleure connaissance des aptitudes du verger à graines de la Sangoué, il était prévu de mettre en place en 1995 un essai comparant 85 descendances du verger à Foro-Foro près de Bouaké. Les lots ont été constitués en mélangeant les graines issus des différents ramets issus du même clone. Ils ont été semés en février et les plants étaient prêts en pépinière dès le mois de mai. Mais les résultats de l'électrophorèse des 28 premiers clones analysés du verger nous montrent que 25 % des arbres sont mal identifiés sur le verger. La conséquence est que pour 85 % des clones environ, au moins l'un des ramets des quatre premiers blocs est mal identifiés. Les interprétations des résultats futurs d'un essai mis en place dans ces conditions en seront très perturbées, c'est pourquoi il a été décidé de surseoir à sa réalisation.

Etude de la floraison et de la fructification du teck

les observations concernant la floraison et le fructification du teck engagées en 1993 ont été poursuivies en 1995. L'analyse des données sera réalisée lorsque l'analyse enzymatique des clones du verger sera terminée, car là aussi, les défauts d'identification viendraient perturber les résultats.

Inventaires

En 1995, ont été entretenus et inventoriés les essais suivants:

- Essai de Provenances Téné 74
- Essai de Descendances Téné 91
- Essai de Descendances Foro-Foro 94.

Analyse des inventaires des essais de descendances 1991 et 1992

Les essais sont jeunes et ne font pas pour l'instant ressortir de différences significatives entre les descendances. Ceci peut être attribué d'une part à la mauvaise identification des clones du verger et donc de leurs descendances et d'autre part à la forte mortalité observée. Ces essais sont néanmoins toujours en observation, car des différences peuvent apparaître à un âge plus avancé.

2 - 1 - 2 *Gmelina arborea*

En 1989, 120 clones issus des essais de provenances de 1978 au phénotype remarquable ont été sélectionnés, mobilisés par greffage et multipliés par bouturage de rejets de souche. Depuis 1990, un essai de comparaison clonale est mis en place chaque année. Par ailleurs en 1991 un essai de descendance et en 1992 deux vergers à graines de clones ont été mis en place.

Résultats du test clonal de 1990

Le test clonal 1990 a été inventorié en 1994. Son analyse a mis en évidence des résultats encourageants :

- Les 16 clones testés ont une meilleure croissance en hauteur (entre 13 et 14,5 m) que le semis "tout-venant" qui sert de témoin (12,7 m).
- Les clones ont globalement une meilleure forme (rectitude et cylindricité) que le témoin.
- Trois provenances montrent de bons résultats de vigueur : Kundrukutu (Inde), Mahilong (Inde) et Bamoro (Côte d'Ivoire).
- Quelques clones se démarquent déjà par leur bon compromis vigueur-forme : il s'agit des numéros 22 et 50 (Bamoro), 44 (Kundrukutu) et 47 (Mahilong).

Inventaire du test clonal de 1994

Le test clonal de 1994 a été inventorié en 1995. La mortalité hors bordure est en moyenne de 0,8 %, ce qui est très satisfaisant. L'analyse des hauteurs est en cours.

Mise en place d'un test clonal 1995

Un essai de 0,45 ha a été mis en place dans la station de Mopri en 1995. Il est de type factoriel et consiste à comparer les boutures basales et terminales pour 4 clones. Il comporte 320 plants plus la bordure (184 plants). Il a été planté du 11 au 15 juillet à un espacement de 3m x 3m, soit une densité initiale de 1111 tiges/ha.

En octobre un entretien a été réalisé et a fait apparaître que la mortalité était de 22 % et la hauteur moyenne de 35 cm.

Entretiens des vergers à graines de clones

Les deux vergers à graines de clones mis en place en 1992 ont été inventoriés, entretenus, étêtés pour les grands et récoltés (voir partie III).

2 - 1 - 3 *Cedrela odorata*

Inventaire et éclaircie des parcelles conservatoires Mopri 83

Les résultats de cet inventaire font ressortir que :

- Le *Cedrela angustifolia* a non seulement une forme très rectiligne sans branche mais aussi une vigueur comparable aux meilleurs provenances de *Cedrela odorata*.
- Les provenances de *Cedrela odorata* qui présentent le meilleur compromis sont : Costa Rica (San Carlos et Tabartia) et Colombie. Elles ont d'ailleurs des caractéristiques assez proches de celles de *Cedrela angustifolia*, et il est possible que ces provenances soient des hybrides *odorata-angustifolia*.
- A l'inverse la provenance qui montre les moins bonnes caractéristiques est Panama.

L'éclaircie a enlevé 38 % des tiges représentant 32 % de la surface terrière. Il reste en moyenne 222 tiges/ha après éclaircie totalisant une surface terrière de 15,5 m²/ha.

Mise en place d'un essai hérédité

Pour connaître les gains génétiques attendus lors de la sélection d'arbres dans les peuplements, il était important d'estimer les hérédités des descendance de *Cedrela*. C'est pourquoi 27 semenciers ont été choisis entre toutes les provenances en privilégiant celles qui ont donné de bons résultats. Dans une même provenance, les arbres ont été choisis le plus différents les uns des autres (vigueur et forme), en retenant de préférence les arbres sélectionnés en 1992. Le dispositif choisi est en blocs complets randomisés en deux lots : 13 descendance sont présentes dans 7 blocs et trois dans les trois premiers blocs. L'espacement choisi est de 3 m x 3 m, soit une densité de 1111 tiges/ha, mais une ligne sur deux est plantée de stumps de *Cedrela* "tout-venant". Ces plants sont destinés à être enlevés à la première éclaircie afin de préserver les plants sélectionnés.

2 - 1 - 4 *Triplochiton scleroxylon* (samba)

Inventaire et analyse des tests clonaux Sangoué 90 et Mopri 91

Les tests clonaux représentent actuellement l'essentiel du programme samba en Côte d'Ivoire en raison de l'irrégularité de sa floraison qui a perturbé le travail sur les générations sexuées. Des essais ont été mis en place chaque année entre 1988 et 1993. En 1995, ont été inventoriés les essais Sangoué 90 et Mopri 91, chacun d'entre eux subdivisé en deux dispositifs. Le mauvais choix du dispositif 1 de Sangoué et les problèmes d'entretien des dispositifs 1 et 2 de Mopri ont provoqué une mortalité importante et compromettent sérieusement l'avenir de ces essais. Le dispositif 2 de la Sangoué suit une progression normale puisqu'il restera 45 % des tiges après la première éclaircie. Pour l'instant, aucune différence significative n'a été mise en évidence sur ce dispositif, mais il reste néanmoins intéressant ne serait-ce que comme parcelles conservatoires comparatives de ces clones.

Inventaire des parcelles conservatoires

Les parcelles conservatoires mises en place à l'Anguédédou en 1993 ont été inventoriées en 1995. L'analyse des résultats est en cours.

2 - 1 - 5 *Terminalia ivorensis* (framiré)

L'inventaire de l'essai provenance et des essais descendance de Téné 88, qui totalisent 17 ha, a été effectué de juin 1994 à janvier 95. La variabilité inter-provenance est faible. On peut tout de même dire que la provenance Béoué est en tête et Assuéfri la dernière pour la vigueur. Quant aux critères qualitatifs, ils montrent l'intérêt de la provenance Guéyo. La variabilité intra-provenance est aussi assez faible, ce qui nécessite une sélection très importante si nous voulons un gain génétique appréciable.

2 - 1 - 6 *Terminalia superba* (fraké-limba)

Inventaire et analyse de l'essai Sangoué 82

Cet essai compare simultanément des provenances en distinguant des descendance au sein de chacune des provenances. Il a été installé sur des sols hétérogène et pauvres et occupe une surface de 12,5 ha. Après deux saisons sèches très marquée, il a subi un incendie qui a ravagé la moitié de la surface. L'analyse montre que l'objectif initial qui était d'évaluer la valeur génétique de ces populations ne peut plus être atteint. En revanche, les plants restants sont tout de même assez nombreux, ce qui justifie de garder l'essai à titre de parcelles conservatoires.

Autres inventaires

L'inventaire de l'essai de comparaison de provenances-descendance de Mopri 84 et des placeaux permanents Mopri 82, Irobo 82, Téné 83 et Sangoué 83 ont été réalisés en 1995. Les analyses sont en cours.

Synthèse sur les provenances

Une synthèse sur tous les essais provenances réalisés en Côte d'Ivoire et au Congo de 1969 à 1986 a été réalisée. Cette étude reprend les résultats de 7 essais comparant en tout 46 provenances dont 16 de Côte d'Ivoire, 9 du Congo, 6 du Cameroun, 4 de Centrafrique, 3 du Gabon, 3 du Ghana, 2 du Bénin et 1 du Sierra Leone et 1 du Burundi. Il en ressort qu'il existe une variabilité assez forte entre les provenances, et que notamment :

- les provenances de l'Afrique de l'Ouest (et plus particulièrement de la sous-région Côte d'Ivoire - Ghana) ont dans l'ensemble un meilleur comportement que celles d'Afrique centrale (Congo et Gabon). Les meilleurs seraient : **Gregbeu, Guiglo, Biankouma, Bongouanou, Divo, Mopri, Sangoué et Taï** en Côte d'Ivoire et **Abofour et Amentia** au Ghana.
- La région intermédiaire de Cameroun - Centrafrique donne des résultats assez variables et ces provenances sont donc à être utilisées avec prudence.

2 - 2 Amélioration génétique des espèces à courte révolution

Inventaire de l'essai eucalyptus San Pedro 74

L'essai de comparaison de provenances-descendances d'*Eucalyptus urophylla* a été mis en place dans le cadre d'une étude multilocale menée par la FAO sur la Côte d'Ivoire, le Congo et le Cameroun. L'inventaire a été réalisé en 1994. L'analyse des données fait ressortir que :

- l'altitude est le premier critère distinctif des provenances tant du point de vue de la vigueur, que de la mortalité et de l'état sanitaire. Les provenances des basses altitudes ont nettement un meilleur comportement que les altitudes élevées.
- à altitude égale, les résultats des provenances issues des îles Flores et Lomblen sont meilleurs que celles de l'île Timor.

2 - 3 Conservation et multiplication du matériel végétal

2 - 3 - 1 récolte de graines

Les récoltes de graines sont présentées dans le tableau suivant :

espèce	parcelle	date	type	poids (kg)
<i>Gmelina arborea</i>	Bamoro F55 Bamoro	février-mars	tout venant tout venant	195 598
<i>Tectona grandis</i>	Sangoué 82 Kokondékro	janvier décembre février décembre	Desc. Confondues Desc. Séparées parc à clones parc à clones	1180 171 185 200
<i>Terminalia ivorensis</i>	Yapo	janvier	tout venant	19
<i>Khaya grandifolia</i>	Bamoro	mars	tout-venant	469
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Cocody	mars	tout-venant	1,2
<i>Delonix regia</i>	Cocody		tout-venant	3,3
<i>Khaya senegalensis</i>	Khorogo		tout venant	76,3

espèce	parcelle	date	type	poids (kg)
<i>Cedrela odorata</i>	Mopri 83	janv-février	Desc. Séparées	3,6
<i>Cedrela angustifolia</i>	Mopri 83	janv-février	Desc. Séparées	0,9
<i>Entandrophragma angolense</i>	Mopri	janvier octobre	tout venant tout venant	0,369 0,038
<i>Bombax buonopozense</i>	Mopri	février	tout venant	0,030
<i>Pterygota macrocarpa</i>	Mopri	mars et déc.	Tout venant	3,58
<i>Triplochiton scleroxylon</i>	Mopri		Tout venant	0,775
<i>Pueraria javanica</i>	Mopri	janv-février	Tout venant	6,1
<i>Chlorophora excelsa</i>	Man		tout venant	0,061
<i>Khaya ivorensis</i>	Mopri	mai	tout venant	0,751
<i>Acacia mangium</i>	Sangoué	mai	tout venant	0,3
<i>Acacia auriculiformis</i>	Sangoué	mai	tout venant	0,130
<i>Thieghemella heckelii</i>	L'Abbé	octobre	tout venant	41

2 - 3 - 2 livraison de graines

les livraisons de graines sont présentées dans le tableau suivant:

destinataire	date	essence	poids (kg)
Projet BAD Bouaké	janv et mars	teck du verger à graines teck du par à clones	1180 185
ONB Cotonou	février	<i>Gmelina arborea</i> <i>Terminalia ivorensis</i>	226 2
G.T.Z. Abengourou	juillet	<i>Acacia auriculiformis</i> <i>Acacia mangium</i> <i>Albizzia guachepele</i>	0,5 0,5 0,5
PPFS et CTL (Sud) Sénégal		<i>Acacia auriculiformis</i> <i>Acacia mangium</i>	1 1
MINAGRA Abidjan	octobre	<i>Terminalia superba</i> <i>Terminalia ivorensis</i> <i>Khaya senegalensis</i> <i>Entandrophragma angolense</i> <i>Thieghemella heckelii</i>	1 1 1 1 2
Idefor DCC Divo		<i>Albizzia lebbeck</i> <i>Albizzia guachepele</i>	0,1 0,1
Sodefor Abidjan	avril	<i>Albizzia lebbeck</i> <i>Albizzia guachepele</i>	2 0,5
Idefor Dfo Sangoué Sangoué San Pedro	février fév-mars février	<i>Albizzia guachepele</i> <i>Albizzia lebbeck</i> <i>Acacia mangium</i> <i>Pinus caribaea</i>	0,25 0,4 0,2 0,025
Monsieur Béligné	mars	<i>Acacia mangium</i> <i>Terminalia superba</i>	0,03 0,03
Madame Kuroda (Mali)	septem.	<i>Acacia auriculiformis</i>	0,08

2 - 3 - 3 tests de germination

Tectona grandis

Trois nouveaux essais de prétraitement des graines de teck ont été mis en place :

- 1- lors de la préparation de l'essai descendance 1995, les 80 lots de graines issus chacun de clones différents du verger à graines de la Sangoué et totalisant un poids de 46 kg ont été testés. Chacun d'entre eux a été divisé en deux, la première partie étant semée directement et la deuxième semée après un prétraitement à l'acide sulfurique dilué de 2 heures suivi d'un rinçage de 5 heures à l'eau courante. Sans aucune exception, les lots traités ont donné de meilleurs résultats que les lots non-traités. En moyenne la germination était multipliée par un facteur 4 à 1 mois.
- 2- un essai de conservation a montré qu'en laissant différents lots à l'air libre en laboratoire non climatisé, les graines de teck perdaient en moyenne 60% de leur pouvoir germinatif.
- 3 - un essai réalisé en décembre 1995 confirme les bons résultats du prétraitement à l'acide sulfurique dilué et montre des résultats similaires entre un rinçage à l'eau courante et à l'eau de Javel dilué pendant une heure pour neutraliser l'acide.

Autres espèces

Les essais de germination sont résumés dans le tableau suivant :

essence	lieu de récolte	date	taux de germination	latence
<i>Gmelina arborea</i>	Bamoro F55 Bamoro tout venant	30 oct.	141 % 131 %	8 jours 8 jours
<i>Entandrophragma angolense*</i>		16 oct	53 %	14 jours
<i>Adansonia digitata</i>		20 oct	65 %	4 jours
<i>Detarium senegalense</i>		30 mars	66 %	10 jours

* Les graines font 11 cm de long et 1,7 cm de large

2 - 3 - 4 multiplication végétative

Tectona grandis

Trois campagnes de greffage ont été réalisées pour agrandir le verger à graines de clones d'une part et mobiliser de nouveaux clones d'autre part. la campagne d'avril a eu un faible taux de réussite attribuable à la période de greffage trop tardive. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

greffage du teck 1995 :

date	nb de greffes	greffes réussies	pourcentage
mars	167	167	100 %
avril	309	67	21 %
août-sept.	421	421	100 %
TOTAL	897	655	73 %

Gmelina arborea

Plusieurs campagnes de bouturages ont permis de mettre en place en 1995 un essai de comparaison clonal avec deux types de boutures : basales et terminales. Le taux de réussite est généralement bon et constant (entre 70 et 90 %), comme le montre le tableau suivant :

dates	nb de boutures	boutures mortes	boutures réussies	pourcentage
janvier	454	36	418	92 %
mars	843	57	786	93 %
mai	607	68	539	89 %
novembre	921	193	728	79 %
Total	3246	354	2471	76 %

Cedrela odorata

Une synthèse a été réalisée sur tous les travaux de bouturage (16 campagnes) et de greffage (9 campagnes) réalisés en Côte d'Ivoire entre 1992 et 1995. Il en ressort que :

- le greffage en fente donne des résultats satisfaisant sur les arbres adultes (de 9 à 15 ans) s'il est réalisé pendant la saison sèche et si l'arrosage en brumisateur est modéré.
- D'importantes différences de réussite entre les différentes provenances montrent qu'il existe certainement des phénomènes de incompatibilité entre certaines d'entre elles et les portes-greffes choisis.
- le bouturage des jeunes plants de six mois ou de rejets de souche permet d'obtenir un très important réseau racinaire sous brumisateur, avec un substrat filtrant et sans adjonction d'hormones.
- la multiplication végétative du parc à clones 1992 pose des problèmes, tant du point de vue du bouturage que du greffage. Ceci montre le caractère délicat du greffage qui peut donner dans certaines conditions des plants vivants mais ayant subi un vieillissement qui gêne leur multiplication végétative.

2 - 4 autres actions :

Deux documents pédagogiques ont été rédigés par la division “amélioration génétique” :

- l'un sur la génétique quantitative, en présentant les principaux types de calcul de variabilité, d'héritabilité et de dérive.
- l'autre sur l'emploi du logiciel “SAS” : ce logiciel permet de faire tous les calculs statistiques existant actuellement. Mais il ne s'utilise qu'avec un langage de programmation qui lui est propre et dont les notices sont très complexes. Le manuel a pour objectif de donner les notions de base afin de pouvoir l'utiliser facilement.

III - RAPPORTS, VISITES, SÉMINAIRES ET CONFÉRENCES

3 - 1 Congrès, séminaires

Monsieur Kadio a participé :

- à l'Assemblée constitutive du Réseau Forêt CORAF du 9 au 11 février 1995 à Pointe Noire (Congo).
- au XX^e Congrès Mondial IUFRO, Tampéré, Finland, 6 - 12 août 1995, lors duquel il a présenté un exposé sur les résultats de l'essai clonal de gmélina 1990 à quatre ans.

3 - 2 liste des publications 1995

- Béhaghel I., 1995 (a) : mise en place d'un essai hérabilité *Cedrela odorata* - Parcelle Idefor : Mopri 95/1. Abidjan, Côte d'Ivoire, IDEFOR, CIRAD, 9p. (Document interne)
- Béhaghel I., 1995 (b) : multiplication végétative du *Cedrela odorata* - Méthode, Fourniture de tête de clones, Verger à graines de clones. Abidjan, Côte d'Ivoire, IDEFOR, CIRAD, 20 p. (Document interne).
- Béhaghel I., 1995 (c) : synthèse des essais provenances *Terminalia superba* (fraké-limba) en Côte d'Ivoire et au Congo. Abidjan, Côte d'Ivoire, IDEFOR, CIRAD, 12p. (Document interne)
- Béhaghel I. et Adou K., 1995 : note de mise en place - Verger à Graines de clones de teck (*Tectona grandis*)- Parcelle Foro-Foro 95/1. Abidjan, Côte d'Ivoire, IDEFOR-Dfo 5 p. (Document interne).
- Béna G., 1995 (a) : Essai comparatif de provenances-descendances d'*Eucalyptus urophylla*, San Pedro, Côte d'Ivoire. Analyse des inventaires menés depuis la mise en place, évaluation des différentes provenances et synthèse générale de l'essai. IDEFOR-DFO. Rapport commandité par la FAO. 81 p.
- Béna G., 1995 (b) : Essais comparatifs de descendances de *Tectona grandis*, Téné, Côte d'Ivoire, 1991. Analyse des inventaires 1992 et 1994. Synthèse des essais 3 ans après leur implantation. IDEFOR-DFO. 26 p. (Document interne).
- Béna G., 1995 (c) : Essai comparatif de provenances-descendances de *Terminalia superba*, Sangoué, 1982, Côte d'Ivoire. Bilan et perspectives après incendie. IDEFOR-DFO. 17 p. (Document interne).
- Béna G., 1995 (d) : Essais comparatifs de provenances et de descendances de *Terminalia ivorensis*, Téné, 1988, Côte d'Ivoire. Analyse des inventaires 1994. Estimations de la variabilité génétique des provenances et des progrès attendus en sélection. IDEFOR-DFO. 38p. (Document interne).
- Béna G., 1995 (e) : Tests clonaux de samba (*Triplochiton scleroxylon*) Sangoué 1990, Mopri 1991, Côte d'Ivoire. Analyse des inventaires 1995 et perspectives. IDEFOR-DFO. 30 p. (Document interne).
- Béna G., 1995 (f) : Initiation au logiciel SAS. Premières étapes de programmation, présentation des procédures majeures, commentaires des tableaux de résultats. Abidjan, Côte d'Ivoire, IDEFOR-DFO, CIRAD-Forêt. 24 p. (Document interne).
- Béna G., 1995 (g) : rapport d'activité Gilles Béna, CSN du Cirad-Forêt, détaché auprès de l'Idefor-Dfo, en fonction du 05 mai 1994 au 28 juillet 1995 à Abidjan, Côte d'Ivoire. 10 p. (Document interne).
- Béna G. Et Rouyrre N., 1995: Génétique quantitative. Aspects généraux et application à l'amélioration des plantes. Abidjan, Côte d'Ivoire, IDEFOR-DFO, CIRAD-Forêt. 28 p. (Document interne).
- Kadio A., 1995 (a) : Assemblée générale Constitutive du Réseau Forêt à Pointe Noire (Congo) du 9 au 11 février 1995 (CORAF)
- Kadio A., 1995 (b) : Résultats préliminaires d'un test clonal de 4 ans de Gmélina Arborea en Côte d'Ivoire. XXè Congrès Mondial IUFRO, Tampéré, Finland, 6 - 12 août 1995.
(Version anglaise : Preliminary results of 4-year-old clonal test of Gmelina arborea the Côte d'Ivoire. XXth Mondial IUFRO Symposium, Tampéré, Finland, 6-12 august 1995)

IDEFOR DFO

CIRAD FORET

RAPPORT D'ACTIVITE

1996

“Amélioration génétique des espèces de
Bois d’oeuvre”

* * * * *

“PLANTATIONS”

Rapport d'activité 1996
“Amélioration génétique des espèces de bois d'oeuvre”
“Plantations”

Ivan Béhaghel

Janvier 1997

I - PRÉSENTATION DU PROGRAMME

1 - 1 Changement d'organisation

En juin 1996, la division “Amélioration génétique des espèces de Bois d'oeuvre” a fusionné avec les divisions “Protection des cultures” et “sylviculture de plantations” pour constituer une division, appelée désormais : “division plantation”. Cette réorganisation a pour objectif de regrouper tout ce qui concerne les forêts plantées, ce qui présente le double avantage

- scientifique de constituer un regroupement cohérent et de créer une polyvalence du personnel dans ces trois domaines
- financier de simplifier et donc améliorer aux bailleurs de fonds la présentation de tous les aspects concernant les plantations forestières.

1 - 1 objectifs :

L'objectif du programme est de proposer par des moyens scientifiques tous les aspects permettant d'améliorer la productivité des splantations forestières. Ceci regroupe :

- les techniques sylvicoles : types d'entretien, régimes d'éclaircie, tables de production
- les tecniques de lutte contre les parasites des arbres
- l'amélioration génétique du matériel végétal : sélection des meilleurs arbres, multiplication végétative et croisement de ces individus.

1 - 2 l'équipe :

Pour réaliser ce travail, l'équipe de la division “Plantations” est constituée de :

- un chercheur et responsable de la division, **Aimé Adjumane Kadio**, qui est affecté à la SODEFOR à plein temps depuis octobre 1996
- un chercheur français détaché du Cirad-Forêt, **Ivan Béhaghel**, assurant de manière intérimaire les fonctions de responsable de division depuis octobre 1996
- un Coopérant du Service National français, **Marc Godeau**
- deux ingénieurs des techniques, **Etienne Mahan** et **Adou Kouablan**
- deux techniciens supérieurs, **M'Bla Koua** et **Tuo Naboclo** (depuis juin 1996)
- un technicien pépiniériste, **Pierre Togbé**
- plus **dix personnes** : secrétaire, chauffeur et ouvriers

1 - 3 sources de financement

Cinq sources de financement ont permis à la division de fonctionner en 1995, dont trois par financement direct : Banque Mondiale, Banque Africaine de Développement (BAD) et le Fonds Européen de Développement (FEC) et trois par financement indirect : Budget Général de Fonctionnement ivoirien (BGF), le Ministère de l'Agriculture et Centre International de Recherche en Agronomie et développement (CIRAD) :

- **La Banque Mondiale** : qui, par le canal du Plan Secteur Forestier, convention signée pour cinq ans en 1990, a financé la plus grande partie de nos recherches, notamment sur les cinq espèces suivantes : Teck, Gmelina, Samba, Framiré et Cedrela.
- **La Banque Africaine de Développement**, qui a signé une convention pour le reboisement de la Côte d'Ivoire en zone Nord. Dans ce cadre, la BAD a participé au financement de la recherche de l'amélioration du teck dans la région de Bouaké.
- **Le Fonds Européen de Développement**, qui, dans le cadre du Projet Jachère dans la région d'Oumé, a financé un volet de détermination des plantes adventices, réalisé par l'équipe de protection des cultures.
- **Le Ministère de l'Agriculture ivoirien**, qui met à disposition de l'Idefor Dfo un chercheur et deux techniciens supérieurs.
- **Le Budget Général de Fonctionnement**, qui a couvert quelques frais généraux de l'Idefor Dfo.
- **Le CIRAD Forêt**, qui met à disposition de la division un chercheur et un coopérant du service national, et a financé une mission d'appui technique d'un expert français en mars.

II - PRINCIPAUX RÉSULTATS

Une grande partie du travail a porté sur l'amélioration génétique des espèces de bois d'Oeuvre. Cette activité s'articule autour de deux volets :

- amélioration des espèces de bois d'oeuvre à moyenne révolution
- conservation et multiplication du matériel végétal

Une action a été menée dans le cadre de la sylviculture sur le samba et une dans le domaine des plantes adventices sur les jachères.

2 - 1 Amélioration des espèces de Bois d'Oeuvre à moyenne révolution

Cette opération concerne toutes les espèces utilisées actuellement en reboisement industriel : Teck, Gmelina, Cedrela, Framiré et Fraké.

2 - 1 - 1 *Tectona grandis* (teck)

Vergers à graines de Mopri et de Foro-Foro

Les deux Vergers à Graines de Mopri et Foro-Foro mis en place en 1995 ont été entretenus et égourmandés. Peu de mortalité a été observée en un an (Kadio et al 1996)

Une extension de Verger à Graines de Mopri a été réalisée en 1996. Les greffes ont été préparées en 1995 et 1996. Le piquetage, la préparation du terrain et la plantation ont été réalisés en juin. 80 clones sont présents dans cette deuxième tranche du Verger.

Mise en place d'un test de descendance à Foro-Foro

Les graines des arbres qui ont été identifiées (28 clones) par électrophorèse ont été isolées des autres et ont servi à la mise en place d'un essai de comparaison de descendance. 18 d'entre elles sont disposées en blocs complets randomisés par parcelles de 8 plants. Les plants du test sont disposés en alternance avec des plants de teck tout venant "de bourrage", destinés à être éliminés lors de la première éclaircie. Tous les plants restant en pépinière ont été plantés en parcelles conservatoires hors dispositif.

La plantation a été effectuée en août 1996, c'est à dire très tardivement en raison de problèmes de financement. Heureusement, les pluies ont elles aussi été tardives si bien que les plants n'ont pas trop souffert de la sécheresse, et très peu de mortalité a été observée trois mois après la plantation (2 % environ).

Analyse des plantations issues du Verger à Graines de la Sangoué

Les Graines du Verger à Graines depuis sa mise en production ont essentiellement servi à la recherche (essais de descendance) et au développement au sein de la Sodefor sur les chantiers de reboisement. Seuls les Chantiers de trois forêts classées ont utilisé ces graines, ceux de Soungourou (Est de Bouaké), de la Téné (à l'est d'Oumé) et de la Sangoué (à l'ouest d'Oumé). Une enquête a été réalisée pour localiser ces peuplements. L'objectif est de déterminer sur ces plantations des parcelles d'observation pour faire une évaluation de ces peuplements. En première analyse, il ressort que les peuplements issus du Verger sont supérieurs à ceux des autres provenances quand ils sont plantés dans la région de Bouaké (zone de savane préforestière). La supériorité est beaucoup moins nette dans la région d'Oumé (forêt dense semi-décidue).

Etude de la floraison et de la fructification du teck

les observations concernant la floraison et le fructification du teck engagées en 1993 ont été poursuivies en 1996. L'analyse des données sera réalisée lorsque l'analyse enzymatique des clones du verger sera terminée.

Inventaire et éclaircie de l'essai de provenances Téné 74

L'essai de Provenance de le Téné 74 est composé de deux dispositifs :

- Un essai à Court terme comparant 11 provenances de 3 pays asiatiques (Inde Thaïlande et Laos) et 4 pays africains (Côte d'Ivoire, Togo, Cameroun et Tanzanie). Il a été inventorié en septembre 1996 (Godeau 1996f). Il en ressort que la provenance **Ban Cham Puy** (Thaïlande) a de bonnes caractéristiques tant du point de vue de la vigueur que de la forme. A l'inverse, les deux provenances du Laos, **Paksé** et **Pak Lay**, et la provenance du Cameroun, **Bambuku**, sont peu vigoureuses et présentent de mauvaises caractéristiques de forme. Pour les autres provenances, nous constatons un certain antagonisme entre vigueur et forme : certaines provenances ont une bonne vigueur (en coirconférence) mais avec des mauvaises caractéristiques de forme, c'est le cas de **Bouaké** (Côte d'Ivoire), **Bigwa** (Tanzanie), **Masale Valley** (Inde) et **Tove** (Togo). A l'inverse, d'autres sont peu vigoureuses mais une forme intéressante, comme **Purunakoté** (Inde) et **Ban Pha Lay** (Thaïlande)

- Un essai à moyen terme, qui ne compare que 5 des provenances citées ci-dessus, a été inventorié en octobre 1996. Le traitement des données est actuellement en cours.

Analyse de l'inventaire de l'essai de descendance Soungourou 1994

L'essai de Provenance Soungourou 94 regroupe deux dispositifs disposés en blocs complets randomisés (note de mise en place Mahan et al 96), le premier comparant 16 descendance en 4 répétitions de parcelles de 16 plants, le second comparant 36 descendance en 5 répétitions de 10 plants.

Un inventaire de vigueur a été réalisé en mai 1995 (Godeau 1996c). La mortalité constatée est très faible (de l'ordre de 1 %). Au niveau de la croissance, la provenance Vernoli Range (Inde) se démarque pour ses bonnes performances, tandis que Nilambour (Inde) est en queue de classement. Au niveau descendance, nous pouvons isoler celles qui ont donné les meilleurs résultats :

58 (Vernoli range), 77 (Vernoli range), 46 (Nellicutha), 60 (Mae Huat) et 3 (Nilambour) et celles qui sont les plus médiocres :

84 (Pak lay), 14 (Nilambour), 55 (Nellicutha), 87 (Purunakote), 37 (Mae Huat), 85 (Ban Cham Puy) et 36 (Mae Huat)

2 - 1 - 2 *Gmelina arborea*

Mise en place d'un test clonal 1996

L'essai mis en place en juin 1996 est composé de deux dispositifs :

- le premier compare 29 clones et une parcelle de semis avec 5 répétitions en blocs complets randomisés de parcelles de 16 plants. Les clones présents sont les suivants : 1, 3, 5, 10, 15, 17, 18, 24, 27, 28, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 47, 50, 55, 67, 69, 72, 77, 90, 98 et 102. L'essai fait au total 2,2 ha sans la bordure et 2,3 ha avec la bordure.
- le deuxième compare 35 clones et une parcelle de semis avec 4 répétitions en blocs complets randomisés de parcelle unitaire de 10 plants. Les clones sont : 1, 2, 4, 11, 13, 22, 23, 25, 26, 32, 42, 43, 44, 48, 53, 58, 60, 65, 66, 70, 73, 77, 78, 80, 81, 83, 91, 92, 95, 96, 103, 106, 109, 116 et 118. L'essai fait 1,3 ha sans la bordure et 1,4 ha au total.

Rédaction d'une note de synthèse sur le programme d'amélioration génétique du *gmélina* (Godeau 1996d)

2 - 1 - 3 *Triplochiton scleroxylon* (samba)

Inventaire du test clonal Mopri 87

Le test clonal de Mopri 87 a été inventorié et éclairci en septembre et octobre 1996. Au moment de l'abattage des arbres des mensurations précises ont été prises afin d'effectuer une évaluation du cubage des arbres et à terme d'établir un tarif de cubage. Les données récoltées sont actuellement en cours de traitements.

2 - 1 - 4 *Terminalia ivorensis* (framiré)

L'inventaire et éclaircie du Verger à Graines Anguédédou 94, a été effectué en février 1996, c'est-à-dire à un an et demi (Godeau 1996e). L'objectif était principalement de sélectionner dans chaque bloc l'individu le plus performant de chaque descendance en fonction de l'expression

phénotypique, afin de lui permettre un bon développement. L'inventaire a permis de constater que :

- la croissance de démarrage est bonne : la mortalité est d'environ 4 %, la hauteur moyenne est de 4,30 mètres et la circonférence moyenne de 17 cm.
- Les provenances les plus vigoureuses sont Zagné, Totodrou, Aprompron, Gregbeu et Béoué.
- Les provenances les moins vigoureuses sont Assuéfri et Guéyo, ce qui confirme les résultats des essais de provenances de la Téné 88 et Mopri 87.

2 - 2 Conservation et multiplication du matériel végétal

2 - 2- 1 récolte de graines

Les récoltes de graines sont présentées dans le tableau suivant :

espèce	parcelle	date	type	poids (kg)
<i>Gmelina arborea</i>	Bamoro	février	tout venant	195
<i>Tectona grandis</i>	Sangoué 82	janvier	Desc. Confondues	170,83
		juin	Desc. Confondues	5
		décembre	Descendances séparées	104
	Kokondékro	janvier	parc à clones	200
		février	parc à clones	2,5
<i>Terminalia mentaly</i>	Cocody	novembre	un arbre	19
<i>Khaya grandifolia</i>	Bamoro	février	tout-venant	160,5
<i>Pterygota macrocarpa</i>	Mopri	janvier	tout-venant	2,5
<i>Coula edulis</i>		février	tout-venant	0,7
<i>Khaya ivorensis</i>	Yapo	mars	tout venant	14,55
<i>Leucaena leucocephala</i>	Mopri	mars	Tout venant	18,5
<i>Funtunia africana</i>	Mopri	juin	Tout venant	0,217
<i>Entandrophragma utile</i>	Mopri	juin	tout venant	0,0905
	Sangoué	décembre	tout venant	0,600
<i>Nauclea diderichii</i>	Mopri	juin	tout venant	0,0376
<i>Pterygota macrocarpa</i>	Mopri	mars	Tout venant	5,75
<i>Cleistopholis patens</i>	Mopri	juin	Tout venant	1,3
<i>Pueraria spp</i>	Mopri	mars	Tout venant	3,15
		mai	Tout venant	22
<i>Chlorophora excelsa</i>	Mopri	juin	tout venant	0,064
<i>Guarea cedrata</i>	Mopri	novembre	tout venant	70,5
<i>Acacia mangium</i>	Sangoué	décembre	tout venant	0,95
<i>Acacia crassicaarpa</i>	Anguédédou	février	tout venant	0,2927
<i>Acacia auriculiformis</i>	Sangoué	décembre	tout venant	5,8
<i>Canarium schweinfurthii</i>	Mopri	novembre	tout venant	0,55

2 - 2 - 2 livraison de graines

les livraisons de graines sont présentées dans le tableau suivant:

destinataire	date	essence	poids (kg)
Idefor DFO Sangoué	janvier-mai février-mars	<i>Albizzia guachepele</i> <i>Albizzia lebbeck</i>	0,75 0,4
Sénégal	mai	<i>Tectona grandis</i>	1,0
SCB Abidjan	mars mai décembre	<i>Tectona grandis</i> <i>Tectona grandis</i> <i>Tectona grandis</i>	2,0 1,0 5,0
SCB Abegourou	septembre	<i>Acacia mangium</i>	0,25
INPROBOIS	août	<i>Acacia mangium</i>	1,0
SNG Abidjan	décembre	<i>Tectona grandis</i> <i>Entandrophragma utile</i>	50 0,6
Sodefor Direction Générale	décembre	<i>Terminalia mentaly</i>	0,5
Sodefor Téné	décembre	<i>Tectona grandis</i>	840

2 - 2 - 3 tests de germination

Tectona grandis

Six nouveaux essais de germination des graines de teck ont été mis en place :

- 1 - La plupart des lots de graines destinés à l'essai descendance de teck 1995 ont été divisés en deux, et une moitié seulement a été traitée à l'acide sulfurique dilué à 10 % et rincé à l'eau courant pendant 4 heures. Cela a permis de constater que sur 83 lots de provenances différents (180000 graines environ), 68 donnent une réponse significativement positive, contre deux seulement négative. En moyenne sur l'ensemble des graines le traitement à l'acide a triplé le taux de germination à un mois (Béhaghel 1996a)
- 2- Deux essais ont été mis en place respectivement le 18 avril et le 4 juillet comparant le prétraitement à l'acide sulfurique avec des rinçages avec divers qualités d'eau de Javel à différentes concentrations. La mauvaise qualité de ces lots n'a malheureusement pas pu mettre utilement ces traitements en comparaison.
- 3- un essai comparant la germination de 13 lots différents le 11 avril avec et sans traitement a permis de révéler que :
 - certains lots avaient une bonne germination après plusieurs années de conservation en chambre froide (29 % à dix ans pour le lot 86/187 et 107 % à 7 ans pour le lot 89/238)
 - l'acide sulfurique multipliait en moyenne la germination des lots par un facteur de 2,7 à un mois. Sur 13 lots, 5 lots n'ont pas du tout germé s'ils n'étaient pas traités, 7 ont été stimulés d'un facteur allant de 2 à 8, et un seulement a vu sa germination baisser du fait du traitement d'un facteur de 0,6.

- 4 - un essai mis en place le 14 novembre montre que le traitement à l'acide sulfurique dilué a encore de très bons résultats lorsque le trempage dans l'acide est suivi d'un rinçage à l'eau de Javel à 1,3 °. Le facteur multiplicateur observé est de 4,5 à un mois.
- 5 - un essai a débuté le 1 juillet 1996 pour analyser la germination de 5 lots de graines en fonction de la date de semis. Tous les 15 jours, ces mêmes lots sont semés dans les mêmes conditions. Il s'avère en première analyse que les lots semés en octobre et en novembre ont une meilleure germination que ceux semés en juillet, août et décembre.

Tests de germination de routine

De nombreux tests de germination ont été réalisés sur tous les lots d'une trentaine d'espèces arrivés en cours d'année ou déjà en stock. Une note de synthèse sur ces tests est en cours de rédaction.

2 - 2 - 4 multiplication végétative

Cedrela odorata

Un essai de bouturage a été réalisé sur des semis d'un an, provenant de quatre provenances différentes des parcelles conservatoires de Mopri 83 :

- le 7 mai les tiges principales ont été sectionnées et directement bouturées. Le taux de réussite de boutures enracinées a été de 32 % à 5 mois (sur 50 boutures)
- le 11 juillet les rejets sur les plants sectionnés ont été à leur tour bouturés. Le taux de réussite a alors été de 75 % (sur 132 boutures).

Nous avons la confirmation que le *Cedrela odorata* se bouture facilement. Les difficultés précédemment rencontrées pour bouturer les clones greffés du parc à clone de l'Anguédédou proviennent très vraisemblablement du vieillissement (ou du faible rajeunissement) des pieds après le greffage.

Tectona grandis

Après la rédaction d'une note de synthèse bibliographique sur le bouturage du teck (Godeau 1996a), des essais de bouturage ont été menés dans la pépinière d'Abidjan (Godeau 1996g). Il en ressort que :

- des différents types de substrat utilisés, le meilleur est le mélange terre+sable. La terre seule et le mélange terre+bouffe de coco retient trop d'eau et entraîne l'asphyxie de certains plants et le développement de pourritures.
- les boutures de petites tailles ont plus souffert de l'engorgement d'eau que les grandes. En revanche, les petites boutures survivantes ont tendance à développer un système racinaire plus important que les grandes boutures.

Un encadrement des travaux de bouturage de teck a été effectué dans la pépinière de Bandama sur la station de la Téné. Deux voies ont été approfondies en 1996 :

- le bouturage de greffes de 23 individus du Verger à Graines de clones de la Sangoué. Les conseils ont surtout porté sur l'entretien des pieds mères et le soin qu'il faut prendre pour ne pas engorger d'eau les jeunes boutures.
- le bouturage d'une centaine d'individus sélectionnés dans les premières plantations issues du

Verger à Graines de la Sangoué. Les boutures prélevées sont les rejets des souches après abattage des arbres sélectionnés. Les premières boutures réussies de chaque arbre sont disposées en parc à clone à proximité de la pépinière, ceci afin de mettre en place à terme des parcelles clonales.

2 - 2 - 5 identification de peuplements grainiers

La Sodefor ayant d'importants besoins de graines de teck chaque année pour ces plantations, il a été demandé d'identifier de beaux peuplements sur pied pour effectuer une sélection des meilleurs arbres, et un nettoyage de la parcelle afin d'en faire une parcelle semencière. Deux missions (l'un en janvier 1995 et l'autre en janvier 1996) ont permis de sélectionner 12,4 ha dans la forêt de Matiamba à 60 kilomètres à l'ouest de Bouaké. Les arbres d'avenir ont été choisis à raison de 96 tiges/ha (Godeau 1996b).

2 - 2 - 6 électrophorèse de clones de teck

Les applications en amélioration génétique de la méthode d'électrophorèse sont nombreuses. Aussi deux séries d'expérience à titre expérimentales ont été effectuées sur des clones de teck dans le laboratoire de l'Idefor DCC de Bingerville Béhaghel 1996b).

La méthode utilisée est celle de l'électrophorèse avec migration sur gel d'amidon en plaque horizontale. 6 systèmes enzymatiques, employés pour le cacao, ont été testés sur le teck. Quatre d'entre eux (Esterase, 6 phospho Gluconate Déshydrogénase, Phospho-Glucose Isomérase et Isocitrate Déshydrogénase) ont données des bandes intéressantes permettant de différencier assez nettement les clones les uns des autres.

2 - 3 sylviculture de plantation

En novembre, l'éclaircie d'un test clonal de ^{→ Semer} 1987 à Mopri a été l'occasion de prises de mesures du cubage des arbres abattus, les données sont en cours de traitement pour l'établissement d'un tarif de cubage de cette espèce.

2 - 4 Protection des reboisements

Dans le cadre du Projet Jachère, 54 placeaux permanents de 25 m² ont été délimités et répartis sur des jachères de 12 paysans différents. L'objectif de ces placeaux est d'observer la flore adventice des jachères et son évolution dans le temps afin d'en étudier la dynamique, le rôle des techniques culturales et les relations sol-flore.

Quatre inventaires ont déjà été réalisés en mai 1995 (Tuo et Traoré 1995), septembre 1995 (Tuo 1995), avril 1996 (Tuo 1996) et décembre 1996. Ils suivent la fréquence de 33 genres ou espèces, qui sont regroupés en quatre grands groupes :

- les dicotylédones arbustives (exemples : *Leucaena leucocephala*, *Trema guineensis*)
- les dicotylédones de grande taille (exemple : *Chromolaena odorata*)
- les dicotylédones volubiles (exemples : *Centrosema pubescens*, *Pueraria phaseloides*)
- les Graminées (exemples : *Panicum maximum*, *Panicum laxum*, *Digitaria horizontalis*).

Certaines sont très abondantes comme le *Chromolaena odorata*, d'autres sont localisées sur certaines parcelles et caractérisent donc certains milieux. Les traitements statistiques des différentes fréquences sont en cours.

Les placeaux permanents d'observation phytosanitaire installés dans les divisions de la Sodefor de Irobo, Mopri et Sangoué ainsi que les essais fongicide mis en place au sein des plantations de teck et de gmélina à Séguié n'ont pu être suivis cette année en raison de problèmes financiers et techniques.

III - FORMATION, VISITES, SÉMINAIRES ET CONFÉRENCES

3 - 1 Congrès

La 6ème rencontre tripartite Burkina Faso-Mali- Côte d'Ivoire a eu lieu du 17 au 21 juin. Marc Godeau a participé à cette rencontre en présentant le programme d'amélioration génétique du gmélina (Godeau et al 1996).

3 - 2 Formation

Un cours de 4 heures a été donné par Ivan Béhaghel le 25 janvier 1996 (Béhaghel 1996c) aux élèves ingénieurs de l'ENSA de Yamoussoukro sur le thème :

“Amélioration génétique des espèces de bois d'oeuvre de Côte d'Ivoire”

3 - 3 synthèses

Une synthèse des travaux d'amélioration génétique des espèces de Bois d'Ouvre réalisés en 1995 en Côte d'Ivoire a été rédigée (Béhaghel et Kadio 1996)

IV - LISTE DES PUBLICATIONS

- Béhaghel I, 1996 (a) :** Etude des descendance séparées du Verger à graines de teck (*Tectona grandis*) Sangoué 82-83 - Récolte 95, prétraitement à l'acide, conduite des plants en pépinière. Abidjan, Côte d'Ivoire, IDEFOR, CIRAD, 19p. (Document interne)
- Béhaghel I, 1996 (b) :** Analyse enzymatique par électrophorèse d'arbres "+" de teck. Essais de mise au point. Abidjan, Côte d'Ivoire, IDEFOR, CIRAD, 12p. (Document interne)
- Béhaghel I, 1996 (c) :** Amélioration génétique des arbres. Application à la Côte d'Ivoire - ENSA - 25 janvier 1996. Abidjan, Côte d'Ivoire, IDEFOR Dfo, CIRA- Forêt, 12p.
- Béhaghel I. et Kadio A., 1996 :** Rapport d'activité 1995 "Amélioration génétique des espèces de Bois d'Oeuvre". Abidjan, Côte d'Ivoire, IDEFOR-DFO, CIRAD-Forêt 11 p. (Document interne)
- Godeau M., 1996(a) :** synthèse bibliographique bouturage du teck (*Tectona grandis* L.), Abidjan, Côte d'Ivoire, IDEFOR-Dfo, CIRAD-Forêt 3p. (Document interne)
- Godeau M., 1996(b) :** identification de peuplements de teck (*Tectona grandis*) en vue de leur transformation en peuplements grainiers. Matiemba-ouest, du 10/05/95 et du 01/01/96 au 05/01/96., Abidjan, Côte d'Ivoire, IDEFOR-Dfo, CIRAD-Forêt 12 p. (Document interne)
- Godeau M., 1996 (c) :** Analyse des tests de descendance de *Tectona grandis* L. À Soungourou, 1994. Abidjan, Côte d'Ivoire, IDEFOR-Dfo, CIRAD-Forêt 11 p. (Document interne)
- Godeau M., 1996 (d) :** Etat d'avancement des travaux d'amélioration génétique du *Gmelina arborea* Roxb. En Côte d'Ivoire. Abidjan, Côte d'Ivoire, IDEFOR-Dfo, CIRAD-Forêt 9 p. (Document interne)
- Godeau M., 1996 (e) :** Verger à graines de familles de framiré (Anguédédou 1994) - Eclaircie sélective des individus grainiers - Note sur la croissance juvénile des plants. Abidjan, Côte d'Ivoire, IDEFOR-Dfo, CIRAD-Forêt 7 p. (Document interne)
- Godeau M., 1996 (f) :** Essai Comparatif de Provenances de Teck (*Tectona grandis* L.F.) À court terme - Téné 74 : Résultats de l'inventaire complet 1996. Abidjan, Côte d'Ivoire, IDEFOR-Dfo, CIRAD-Forêt 13 p. (Document interne)
- Godeau M., 1996 (g) :** Essais de bouturage de teck (*Tectona grandis* L.f). Pépinière d'Abidjan, Côte d'Ivoire, IDEFOR-Dfo, CIRAD-Forêt 11 p. (Document interne)
- Godeau M., Louppe D. et Ouattara N. 1996 :** Compte rendu de mission. 6ème rencontre tripartite Burkina Faso - Côte d'Ivoire - Mali à Kaya au Burkina Faso du 17 au 21 juin 1996. Abidjan, Côte d'Ivoire, IDEFOR-Dfo, CIRAD-Forêt 10 p. (Document interne)
- Kadio A., Adou K. Et Mahan E., 1996 :** Note de mise en place - Verger à graines de clones de teck (*Tectona grandis*) - Mopri 95. Abidjan, Côte d'Ivoire, IDEFOR-Dfo, CIRAD-Forêt 3 p. (Document Interne)
- Mahan E., Godeau M. et Kadio A., 1996 :** Note de mise en place de tests de descendance de *Tectona grandis* L.F. à Soungourou - 1994. Abidjan, Côte d'Ivoire, IDEFOR-Dfo, CIRAD-Forêt 3 p. (Document Interne)
- Tuo N. et Traore Y., 1995 :** Projet Régional Jachère. Etude de la dynamique des modifications de la flore adventice de surface. Rapport N°1. Mai 1995. Abidjan, Côte d'Ivoire, IDEFOR-Dfo, 12 p. (Document interne)
- Tuo N., 1995 :** Projet Régional Jachère. Etude de la dynamique des modifications de la flore adventice de surface. Rapport d'avancement N°2. Novembre 1995. Abidjan, Côte d'Ivoire, IDEFOR-Dfo, 12 p. (Document interne)
- Tuo N., 1996 :** Projet Régional Jachère. Etude de la dynamique des modifications de la flore adventice de surface. Rapport N°3. Septembre 1996. Abidjan, Côte d'Ivoire, IDEFOR-Dfo, 12 p. (Document interne)



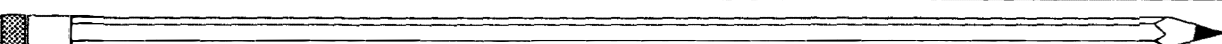
IDEFOR DFO
CIRAD FORET

RAPPORT D'ACTIVITE

1997

programme
"PLANTATIONS"

Ivan Béhaghel, mars 1998



Rapport d'activité 1997

Programme "Plantations"

Ivan Béhaghel

Mars 1998

I - PRÉSENTATION DU PROGRAMME

1 - 1 objectifs :

L'objectif du programme est de proposer par des moyens scientifiques tous les aspects permettant d'améliorer la productivité des plantations forestières. Ceci regroupe :

- les techniques sylvicoles : types d'entretien, régimes d'éclaircie, tables de production
- les techniques de lutte contre les parasites des arbres
- l'amélioration génétique du matériel végétal : sélection des meilleurs arbres, multiplication végétative et croisement de ces individus.

1 - 2 l'équipe :

Pour réaliser ce travail, l'équipe de la division "Plantations" est constituée de :

- un chercheur français détaché du Cirad-Forêt, **Ivan Béhaghel**, assurant les fonctions de responsable de division
- un chercheur ivoirien détaché du ministère de l'agriculture, **Amani Konan**, affecté à l'Idefor dfo depuis le 1er décembre à l'issue de son stage de fin d'étude au sein du programme Plantation
- un Coopérant du Service National français, **Marc Godeau**, parti le 28 février 1997 et remplacé par **Gines Maldonado** le 4 juillet 1997
- deux ingénieurs des Travaux, **Etienne Mahan** et **Adou Kouablan**.
- deux techniciens supérieurs, **M'Bla Koua** et **Tuo Nadoclo**
- un technicien pépiniériste, **Pierre Togbé**, parti à la retraite le 31 décembre 1997.
- plus **dix personnes** : secrétaire, chauffeur et ouvriers pépiniéristes
- 7 stagiaires (voir rubrique formation)

1 - 3 sources de financement

L'année 1997 a été une année de transition en ce qui concerne les sources de financement, puisque les bailleurs de fonds qui assuraient jusqu'à présent le fonctionnement : Banque Mondiale (WB), Banque africaine de développement (BAD), Fonds Européen de Développement (FED) et Food and Agriculture Organisation (FAO) n'ont rien apporté en raison de la restructuration de la SODEFOR et de la recherche forestière.

Les financements sont donc les suivants

Le ministère de l'Agriculture ivoirien, qui met à disposition de l'Idefor Dfo un chercheur, deux ingénieurs de recherche et deux techniciens supérieurs fonctionnaires.

Le Budget Général de Fonctionnement, apporté par le Gouvernement ivoirien pour les charges de structure, telles l'eau et l'électricité...

Le financement propre de l'Idefor, qui assure le salaire et les primes des agents, ainsi qu'une partie du fonctionnement.

Le CIRAD Forêt, qui met à disposition du programme un chercheur et un C.S.N. (Coopérant du Service National), finance des recherches bibliographiques et assure un appui technique de l'équipe.

II - PRINCIPAUX RÉSULTATS

Le travail réalisé se répartit grossièrement en quatre volets, les deux premiers formant le programme intitulé précédemment "amélioration génétique des espèces de bois d'oeuvre"

- Amélioration des espèces forestières à moyenne révolution
- Conservation et multiplication du matériel végétal
- Sylviculture
- Protection des cultures

2 - 1 Amélioration des espèces de Bois d'Oeuvre à moyenne révolution

Cette opération concerne toutes les espèces utilisées actuellement en reboisement industriel Teck, Gmelina, Cedrela, Framiré et Fraké. Les schémas d'amélioration de ces espèces ainsi que le tableau général des travaux par parcelle sont présentés en annexe

2 - 1 - 1 *Tectona grandis* (teck)

C'est l'espèce prioritaire actuellement en raison de ses débouchés commerciaux très favorables. Plusieurs actions ont été menées :

Note de mise en place de l'essai descendances Foro-Foro 96 (Béghaghel et Adou 97)

Cet essai fait une superficie totale de 1,5 ha, répartie en deux dispositifs :

- le premier en blocs complets équilibrés comparant 15 descendances en quatre répétitions de 8 plants.
- le deuxième constitué des reliquats de plants, disposés en parcelles d'un seul tenant de taille variable, comparant 22 descendances.

Cet essai ne comprend que des graines d'arbres identifiés correctement par électrophorèse.

Mise en place de l'essai descendances Foro-Foro 97 (Behaghel, Amani et Maldonado 97)

Un essai d'environ 1 ha a été mis en place en octobre comparant 24 descendances de teck, toutes issues du verger à graines de la Sangoué. Les graines n'ont été récoltées que sur les arbres identifiés avec certitude par les électrophorèses 1995 à Nogent sur Marne et 1997 à Montpellier. Plusieurs problèmes de pépinière ont limité considérablement le nombre de plants disponibles. Le dispositif choisi a été en conséquence : des répétitions déséquilibrées de parcelles de 8 plants avec bourrage (de 1 à 10 répétitions en fonction des provenances).

Les descendances présentes sont les suivantes : 2, 3, 4, 6, 7, 8, 13, 15, 17, 21, 23, 26, 28, 32, 35, 38, 40, 44, 45, 48, 50, 53, 66, 100.

Analyse de l'Essai de Comparaison de Provenances Téné 74 (Godeau et Béhaghel 97)

L'essai de comparaison de provenances de la Téné 74 est divisé en deux parties : l'essai à court terme qui a été analysé en 1996, et l'essai à moyen terme, dont les plants sont plus espacés et qui comporte moins de provenances, analysé en 1997 :

La provenance de Ban Cham Puy s'y révèle être très intéressante pour la vigueur (de manière plus marquée que dans l'essai à court terme). L'essai a été éclaircie lors de l'inventaire.

Inventaire de mortalité de l'essai de descendances Foro-Foro 96 (Konan 97b)

Il a permis de constater que :

- La mortalité suivait un gradient, augmentant nettement dans les bas-fonds
- Des différences existent entre les descendances, révélant que les provenances du Laos et de Virnoli Range (Inde) avaient une forte mortalité, tandis que les provenances Djibelor (Sénégal) et Purunakote (Inde) avaient une faible mortalité. La provenance Bamoro a un comportement comparativement meilleur dans les terrains pauvres que sur les bons sols.

Inventaire complet de l'essai de descendances Téné 92

Cet essai de 1,9 ha a été inventorié en septembre 1997. Les analyses sont en cours.

2 - 1 - 2 *Gmelina arborea*

Inventaire de vigueur du test clonal Téné 90

Le test clonal de Téné 92, d'une superficie de 1,5 ha a été inventorié en septembre 1997. Les analyses sont en cours.

Inventaire complet du test clonal Sangoué 91 (Kouadio 97)

Le test clonal Sangoué 91, d'une superficie de 2,4 ha, a été inventorié en septembre 1997. Cet inventaire fait suite à une éclaircie effectuée par la Sodefor en 1995 :

Certains clones se distinguent déjà par une bonne vigueur associée à une bonne forme (clones 45, 34, 50, 104, 35...). Ces clones sont souvent issus des plantations ivoiriennes de Bamoro ou de deux "bonnes provenances" indiennes : Kundrukutu et Shikaribari. Les semis de Bamoro utilisés généralement par la Sodefor ont un comportement correct.

Inventaire complet du test clonal Téné 92 (Maldonado 97b)

L'essai est divisé en deux dispositifs : le TC1 compare 23 clones par 4 répétitions de 10 plants et le TC2 22 clones par 4 répétitions de 5 plants. 7 clones sont communs aux deux essais. Sur les deux dispositifs, les clones sont comparés aux semis de Bamoro utilisés par la Sodefor pour ses reboisements. Il en résulte que :

- Les taux de survie sont beaucoup plus forts sur le TC1 que sur le TC2, ce qui s'explique par le choix des plants plus sévères pour le TC1 et par la topographie du terrain.
- Les critères de forme et de vigueur sont mal corrélés.
- Certains clones présentent un bon compromis vigueur-forme, comme les clones 117, 50, 34 et 51 pour le TC1 et 34 et 50 pour le TC2. Les bons résultats des clones 34 et 50 sont confirmés par l'analyse de l'essai Sangoué 91 (Kouadio 97) et Mopri 95 (Behaghel et Adou 97).
- Les semis de la parcelle de Bamoro ont globalement un bon comportement et se trouvent généralement dans la bonne moyenne des clones.

Rédaction des notes de mise en place du test clonal Mopri⁹⁵ (Behaghel et Adou 97 a)

L'essai est situé sur la station Idefor Dfo de Mopri et s'étend sur une surface de 1 ha. Il compare par 4 répétitions équilibrés croisés le comportement de deux types de boutures

- les boutures "terminales"
 - les boutures "de branches" latérales
- sur 4 clones différents : 28, 34, 37 et 50.

Un inventaire à un an a permis de constater que

- l'essai a été fortement abrouti, si bien que la forme est difficilement analysable entre les traitements.
- le terrain est hétérogène et révèle un gradient de mortalité s'accroissant dans la partie basse.
- les boutures "terminales" sont plus vigoureuses que les boutures "de branches"
- les clones montrent des différences de vigueur significatives, confirmant la supériorité du clone 34 sur les autres.

2 - 1 - 3 *Cedrela odorata* et *Cedrela angustifolia*

Inventaire et éclaircie de l'Essai de Provenances de *Cedrela odorata* Sangoué 81 (Kouassi 97 b)

L'essai s'étend sur 3,1 ha et compare :

- 4 provenances du Ghana : deux vergers à graines (South fromangsu et Abétifi) et deux plantations bien venantes (Amentia et Abofour).
- 1 provenance du Guatemala, 1 du Costa Rica et 1 de Côte d'Ivoire (Sangoué)

Il en résulte que les provenances ghanéennes s'avèrent bonnes tant du point de vue de la vigueur que de la forme, en particulier celle du verger à graines d'Abétifi. Celle du Guatemala et de la Côte d'Ivoire (Sangoué) sont les moins performantes.

Préparation d'un essai descendances de *Cedrela angustifolia*

Une récolte de dix semenciers de *Cedrela angustifolia* a eu lieu en janvier 1997 dans les parcelles conservatoires de Mopri 83. Parmi ces semenciers, six arbres ont donné des graines en quantité importante et germant correctement. Devant l'intérêt de cette espèce, des plants ont été préparés en pépinière afin de mettre en place en 1998 des placeaux de démonstration sur les stations de Mopri et de la Sangoué. L'une des parcelles fera l'objet d'un petit essai descendances pour comparer les aptitudes des 6 géniteurs.

2 - 2 Conservation et multiplication du matériel végétal**2 - 2- 1 récolte et livraison de graines**

Les récoltes de graines 1997 sont présentées dans le tableau suivant :

espèce	poids (kg)	date	station
<i>Acacia auriculiformis</i>	5,9	17 février	Mopri
<i>Acacia mangium</i>	2,6		
<i>Acacia mangium</i>	2,0	17 février	San Pédro
<i>Entandrophragma utile</i>	0,537	18 février	Mopri
<i>Chlorophora excelsa</i>	0,08		
<i>Khaya ivorensis</i>	2,1	26 février	Mopri
<i>Cedrela angustifolia</i>	3,609	04 mars	Mopri
<i>Chlorophora excelsa</i>	0,033	11 mars	Mopri
<i>Pycnanthus angolensis</i>	1	17 mars	For-Drou
<i>Pycnanthus angolensis</i>	4,8	07 mai	Nguinou
<i>Bombax buonopozense</i>	0,65	07 mai	Mopri
<i>Terminalia mentaly</i>	6,25	16 mai	Sangoué
<i>Entandrophragma cylindricum</i>	0,177	27 mai	Mopri
<i>Albizzia guachepele</i>	1	05 juin	Mopri
<i>Khaya ivorensis</i>	36,85	11 juin	Mopri
	0,23		Yapo sud
	0,42		Grand Lahou
<i>Triplochiton scleroxylon</i>	39,185	13 juin	Sangoué
	17,9		Tiassalé
	4,16		Divo
<i>Canarium Schweinfurthii</i>	1,2	03 octobre	Mopri
<i>Gmelina arborea</i>		24 octobre	Bamoro
<i>Terminalia superba</i>	1,55	24 octobre	Mopri
<i>Acacia auriculiformis</i>	4,95		
<i>Canarium Schweinfurthii</i>	1,2		
<i>Entandrophragma</i>	0,93	07 novembre	Mopri
<i>Albizzia lebbeck</i>	0,893	10 novembre	220 logements
<i>Terminalia superba</i>	0,371	12 novembre	Cocody
<i>Albizzia lebbeck</i>	0,850	13 novembre	Cocody
<i>Tectona grandis</i>	134	3 décembre	Sangoué
<i>Terminalia ivorensis</i>	1,2	03 décembre	N'Douci
<i>Cleistopholis patens</i>	0,7	08 décembre	Mopri
<i>Entandrophragma angolense</i>	0,08		
<i>Pycnanthus angolense</i>	1,050		
<i>Cedrela odorata</i>	0,196		
<i>Uapaca esculenta</i>	0,390	15 décembre	Yapo
<i>Entandrophragma utile</i>	2,25	19 décembre	Sangoué
<i>Sterculia tragacantha</i>	0,751	24 décembre	Mopri
<i>Khaya ivorensis</i>	0,94	30 décembre	Mopri
<i>Terminalia ivorensis</i>	3,3		
<i>Sterculia rhinopelata</i>	0,75		
TOTAL	156.351		

Les livraisons de graines 1997 sont consignées dans le tableau suivant :

espèces	poids (kg)	clients	mois	montant
<i>Tectona grandis</i>	20	M. Filion (Lakota)	janv	150000
<i>Acacia auriculiformis</i>	0,2	Anvir (M. Assoko)	janv	15000
<i>Acacia mangium</i>	0,24			18000
<i>Casuarina equisetifolia</i>	0,02			2000
<i>Acacia auriculiformis</i>	3	PHCI	janv	225000
<i>Albizia guachepele</i>	0,6	PHCI	mars	45000
<i>Khaya ivorensis</i>	1	GEBCI	mars	40000
<i>Bombax buonopozense</i>	1	Mme Nomvia (BTA)	mars	5000
<i>Ceiba pentadra</i>	1			5000
<i>Khaya ivorensis</i>	1			20000
<i>Terminalia ivorensis</i>	0,5			15000
<i>Pycnanthus angolensis</i>	1			5000
<i>Terminalia ivorensis</i>	2	SNG	avril	26000
<i>Khaya ivorensis</i>	2			80000
<i>Gmelina arborea</i>	1			10000
<i>Nauclea diderichii</i>	0,05			4000
<i>Triplochiton scleroxylon</i>	0,8	BTA	mai	0
<i>Terminalia superba</i>	1			10000
<i>Triplochiton scleroxylon</i>	1	BTA	juin	15000
<i>Ceiba pentadra</i>	0,55			750
<i>Bombax buonopozense</i>	0,25			1250
<i>Acacia auriculiformis</i>	0,12	E.F. Banco	juin	0
<i>Acacia mangium</i>	0,15			
<i>Terminalia ivorensis</i>	0,6			
<i>Terminalia superba</i>	0,6			
<i>Terminalia mentaly</i>	0,5			
<i>Tectona grandis</i>	3	Mlle Bouboutou	décembre	445000
<i>Terminalia ivorensis</i>	0,5			6500
<i>Terminalia superba</i>	0,5			7500
<i>Cedrela angustifolia</i>	1	Tropical Bois	décembre	60000
<i>Tectona grandis</i>	3	Mme Ahebe	décembre	30000
<i>Khaya ivorensis</i>	3,5	SNG	février	
<i>Entandrophragma utile</i>	1,4			
<i>Chlorophora excelsa</i>	0,08			
<i>Cedrela odorata</i>	0,05			
TOTAL	290			1241000

2 - 2 - 2 gestion du stock de graines - tests de germination

Inventaire complet

Un inventaire complet des lots de graines du laboratoire a été réalisé dans le cadre d'un stage de fin d'étude d'une élève de l'Ecole forestière du Banco (Koffi 97). Environ 1000 lots ont ainsi été observés et pesés. Les graines abîmées ont été éliminées et 120 lots répartis sur 46 espèces ont été testés en germination.

Il en est résulté que les espèces en stock peuvent être réparties en deux groupes :

1- espèces ayant perdu totalement leur pouvoir de germination

<i>Canarium schweinfurthii</i>	<i>Cassia sieberiana</i>
<i>Cedrela odorata</i>	<i>Cleistopholis glauca</i>
<i>Copaifera salikounda</i>	<i>Cordia alliodora</i>
<i>Daniellia thurifera</i>	<i>Entandrophragma cylindricum</i>
<i>Entandrophragma utile</i>	<i>Erythrophleum ivorensis</i>
<i>Eucalyptus robusta</i>	<i>Eucalyptus urophylla</i>
<i>Gmelina arborea</i>	<i>Guiboursia ehie</i>
<i>Hallea ciliata</i>	<i>Hopea odorata</i>
<i>Khaya anthoteka</i>	<i>Khaya ivorensis</i>
<i>Khaya senegalensis</i>	<i>Maesopsis eminii</i>
<i>Mansonia altissima</i>	<i>Nauclea diderichii</i>
<i>Pinus halepensis</i>	<i>Piptadeniastrum africanum</i>
<i>Sterculia rhinopelata</i>	<i>Tabebuia pentaphylla</i>
<i>Terminalia ivorensis</i>	<i>Terminalia superba</i>

2 - espèces ayant diminué leur pouvoir de germination lors du stockage :

<i>Acacia auriculiformis</i>	<i>Albizzia guachepele</i>
<i>Cajanus cajan</i>	<i>Casuarina equisetifolia</i>
<i>Desmonium ovalifolium</i>	<i>Eucalyptus grandis</i>
<i>Eucalyptus maculata</i>	<i>Eucalyptus punctata</i>
<i>Eucalyptus tereticornis</i>	<i>Leucaena leucocephala</i>
<i>Leucaena glauca</i>	<i>Pinus oocarpa</i>
<i>Tamarindus indica</i>	<i>Tectona grandis</i>
<i>Terminalia glaucescens</i>	<i>Terminalia mentaly</i>

La liste des lots présents dans le laboratoire de graines est présenté en annexe.

Essais de prétraitement

Des essais de prétraitement ont été réalisés sur six espèces. Voici les résultats résumés sur un tableau :

espèce	germination du témoin	effet négatif	effet positif	effet très positif
<i>Erythrophleum ivorensis</i>	0 %		eau chaude + 3%	
<i>Acacia crassicarpa</i>	8 %		eau froide + 4 %	eau chaude + 43 %
<i>Cassia sieberiana</i>	2 %		eau froide + 6 %	eau chaude + 8 %
<i>Albizzia guachepele</i>	3 %		eau chaude + 19 %	eau froide + 39 %
<i>Cedrela angustifolia</i>	82 %	ombre - 27 %	fongicide Peltar + 9 %	
<i>Tamarindus indica</i>	58 %		AS dilué 3heures +12 % *	AS conc 10mn + 42 % *

* AS = Acide Sulfurique

2 - 2 - 4 multiplication végétative

Tectona grandis (Konan 97 a)

Plusieurs séries de boutures ont été réalisées afin d'analyser l'influence du substrat et de l'âge des pieds mères. Il est apparu que :

- 1 - Les différents substrats (terre, terre+bourre de coco, terre +sable) ne donnent pas de différences significatives. Le résultat sur terre est légèrement meilleur que sur les autres.
- 2 - L'âge du pied mères a une forte influence sur le taux de réussite :

. Greffes de 10 ans :	26 %
. Greffes de 9 ans :	45 %
. Semis de 3 ans :	77 %
. Semis de 4 mois :	100 %

Le résultat n'est pas nouveau. Il confirme juste la difficulté de bouturer un matériel adulte, même s'il a été greffé. L'objectif du travail futur est d'ailleurs d'étudier la conduite des greffes pour favoriser la réussite du bouturage.

- 3 - la qualité des boutures est très importante pour l'enracinement. Les meilleurs résultats sont obtenus avec : **des boutures de 5 à 10 cm générées 14 jours après le recépage des pieds mères.**

2 - 2 - 5 électrophorèse de clones de teck

En 1995, Céline Madeore, dans le cadre de son mémoire de DEA effectué à Montpellier a comparé par électrophorèse, pour 28 clones, les 4 ramets présents dans les 4 premiers blocs du verger à graines de la Sangoué. Il a ainsi été détecté des erreurs d'identification concernant environ 1 individu sur 4. En 1996, des essais ont été réalisés pour réaliser la suite des expériences dans le laboratoire de l'Idefor DCC de Bingerville (voir rapport annuel 96). Ces expériences étant coûteuses et délicates, il a été décidé de les poursuivre dans le nouveau laboratoire du Cirad Forêt de Montpellier.

Du 3 au 12 janvier 1997, une récolte des rameaux des arbres du verger 1982 de la Sangoué non encore analysés a été réalisée. Les rameaux ont été traités par trempage dans une solution fongicide de Benlate, et transporté par frêt aérien le 15 janvier dans des cantines métallique remplies de sciures pour éviter les chocs. Les extractions ont été effectuées le jour même du prélèvement.

Les rameaux ont été placés sous serre à Montpellier à 30 °C et régulièrement arrosés. Un passage quotidien permettait de surveiller les attaques de champignons et de prélever les jeunes bourgeons au fur et à mesure de leur formation. La méthode utilisée est la migration sur gel d'acrylamide dans des cuves verticales. Les électrophorèses ont débuté le 24 février lors du passage de Behaghel à Montpellier, puis ont été réalisées par l'équipe du Cirad-forêt en mars et avril. Les extraits ont été analysés par électrophorèse à l'aide de la révélation de 4 systèmes enzymatiques, choisis d'après les résultats de Madeore :

DIA (Diaphorase)

EST (Estérase)

GOT (Glutamate oxaloacétate transaminase)

ENDO (endopeptidase)

Deux ramets ont été déclarés provenant d'un même clone lorsque les 4 profils étaient clairement identiques. Les résultats sont consignés en annexe. Tous les ramets n'ont malheureusement pas pu être récoltés, et ceux qui ont été récoltés n'ont pas tous débourrés et tous les profils enzymatiques n'étaient pas lisibles, ces résultats ne permettent donc malheureusement pas d'identifier définitivement tous les arbres du verger. Un certain nombre de doutes sont néanmoins levés, et ils ont servi pour choisir les arbres porteurs des graines pour mettre en place les essais descendance 1997 et 1998.

Rappel : un rameau est une segment de branche tandis qu'un ramet est un individu "fils" répliqué par multiplication végétative à partir d'un individu "père" appelé ortet

2 - 3 sylviculture de plantation

2 - 3 - 1 établissement d'un tarif de cubage pour le Gmelina arborea (Maldonado 97a)

Afin d'estimer avec précision le volume de bois de certaines parcelles de Gmelina, un jeu de données relevées par Nguessan en 1987 a été traité par la méthode du tarif de cubage pondéré proposé par Caillez en 1979. Ceci nous a conduit à déterminer une double formule :

$$- C^2H > 16,8 \quad V = -0,1163 + 0,1091 * \sqrt{C^2H} + 0,0109 * C^2H$$

$$- C^2H < 16,8 \quad V = 0,0085 * \sqrt{C^2H} + 0,0296 * C^2H$$

où C = Circonférence à 1,3m

H = Hauteur de fût

V = Volume bois fort

2 - 3 - 2 analyse de la croissance du badi, du pouo et du badi *Gmelina* (Kouakou 97)

Trois parcelles, plantées en badi (*Nauclea diderichii*), en Gmelina (*Gmelina arborea*) et en pouo (*Funtumia elastica*) ont été inventoriées en octobre 1997 sur la station de l'Anguédédou. Ces données ont été mises en comparaison avec des inventaires de ces mêmes espèces sur les stations de Mopri, Sangoué et Yapo. Il est apparu que :

- La croissance du Gmelina (diamètre 25 cm à 11 ans) est meilleure que celle des deux autres espèces sur la station de l'Anguédédou (badi 21 cm et Pouo 16 cm). Cette bonne vigueur est une qualité appréciée des reboiseurs qui la positionne actuellement comme la deuxième espèce plantée annuellement après le teck ces 5 dernières années.
- Le badi a une croissance un peu meilleure à Mopri qu'à l'Anguédédou. Ses caractéristiques sylvicoles en font une espèce intéressante dans les zones de bas-Fonds.
- Le pouo a une croissance nettement moins bonne que les deux autres espèces. Par contre la valeur de son bois est très estimée, notamment par les fabricants d'allumettes. Sa croissance a été observée un peu meilleure à Mopri et à Yapo qu'à l'Anguédédou.

2 - 4 Protection des reboisements

2 - 4 - 1 conduite des plants de *Cedrela angustifolia* en pépinière (Kouassi 97a)

Les problèmes rencontrés lors de la conduire en pépinière des plants du *Cedrela odorata* et du *Cedrela angustifolia* sont fréquents, c'est pourquoi des observations précises ont été réalisées sur les attaques des jeunes semis de *Cedrela angustifolia* lors de l'obtention des plants pour la mise en place de parcelles de démonstration de cette espèce.

Les résultats ont montré que les attaques provenaient simultanément d'escargots et d'insectes : petits moustiques non identifiés et criquets (*Scapsipedus marginatus*). Mais il n'y avait pas de traces apparentes de champignons. Si bien que le traitement le plus efficace est :

Action conjointe de **furadan (insecticide en pulvérisation)**
Kaltox (granulé contre les escargots)
(sans avoir besoin de Thioral, fongicide)

2 - 4 - 2 malherbologie

Etude dynamique de la flore adventice dans la région d'Oumé (Tuo 97a)

Dans le cadre du Projet Jachère , 54 placeaux permanents de 25 m² ont été délimités et répartis sur des jachères de 12 paysans différents. L'objectif de ces placeaux est d'observer la flore adventice des jachères et son évolution dans le temps afin d'en étudier la dynamique en fonction des pratiques culturales.

Le rapport 1997 concerne le quatrième inventaire floristique de ces placeaux effectué en décembre 1996. Il décrit la fréquence de 33 genres ou espèces, regroupés en quatre grands groupes :

- les dicotylédones arbustives (exemples : *Leucaena leucocephala*, *Trema guineensis*)
- les dicotylédones de grande taille (exemple : *Chromolena odorata*)
- les dicotylédones volubiles (exemples : *Centrosoma pubescens*, *Pueraria phaseloides*)
- les Graminées (exemples : *Panicum maximum*, *Panicum laxum*, *Digitaria horizontalis*).

Certaines sont très abondantes comme le *Chromolaena odorata*, d'autres sont localisées sur certaines parcelles et caractérisent donc certains milieux. Les traitements statistiques des différentes fréquences sont en cours.

Etude de la flore adventice sur la station de Lataha-Khorogo (Tuo 97b)

A l'instar de ce qui a été réalisé dans la région d'Oumé, 37 parcelles ont été inventoriées en Juin 97 sur la station Idefor Dfo de Lataha près de Khorogo pour étudier la composition et l'évolution de la flore adventice. Le choix des parcelles a été fait de telle sorte que chaque de terrain et de culture soit représenté. Elles ont été réparties entre le bloc 1988, 1989, 1990 et 199. L'objectif est à terme d'analyser l'influence du choix cultural sur la richesse du sol dans le cadre de la réflexion sur les jachères.

III - FORMATION, VISITES, SÉMINAIRES ET CONFÉRENCES

3 - 1 Cours

Un cours de 10 heures a été donné par Ivan Béhaghel en février 97 aux élèves ingénieurs de l'ENSA de Yamoussoukro sur le thème :

“Amélioration génétique des espèces de bois d'oeuvre de Côte d'Ivoire”

Le plan suivi est le suivant :

- . Présentation de l'Idefor dfo et de ses partenaires
- . Présentation des “sous-programmes” sylviculture et protection des reboisements
- . Rappel de génétique
 - définitions - Chromosomes - gènes - allèles - variabilité génétique
- . Apport des statistiques
 - Equation reliant génotype et phénotype
 - comparaison de moyennes
 - choix d'un dispositif expérimental
- . Stratégie générale d'amélioration
 - Politique
 - Schéma général sélection récurrente
 - Etapas particulières
- . Cas de la Côte d'Ivoire
 - Situation générale des reboisements
 - Situation par essence : teck, gmelina, framiré, fraké, samba, acacia, eucalyptus
- . Autres exemples dans le monde
 - France, Canada, Afrique, Amérique du sud
 - Eucalyptus au Congo

3 - 2 Encadrement de stagiaires

L'année 1997 a été marquée par le passage de sept stagiaires, venant de contextes différents :

- 3 stagiaires, déjà diplômés de l'ESA de Yamoussoukro sont venus 6 mois pour travailler un mémoire de recherche (L. Kouassi sur le cedrela Konan A. sur le teck de mai à octobre inclus et Kouakou C. Sur le pouo, le Gmelina et le badi à partir du premier août)
- 1 stagiaire a effectué son stage de 6 mois de fin cycle de formation de l'ENSA de Yamoussoukro (G. Kouadio d'avril à septembre sur les tests clonaux de gmelina).
- 1 stagiaire a effectué son stage de fin de cycle de formation à l'école des techniciens supérieurs du Banco (A. Koffi sur les graines du laboratoire d'avril à juillet).
- 2 stagiaires de la faculté de sciences en maîtrise de biologie sont venus se sensibiliser aux méthodes de la recherche (J.M. Gogable sur le cedrela et S. Souleymane sur le teck en discontinu de mai à novembre).

3 - 3 Soutenances

Adou Kouablan a été désigné pour être président de l'un des trois jurys chargés d'évaluer les stages de fin d'études des Elèves de l'Ecole Forestière du Banco en octobre 1997.

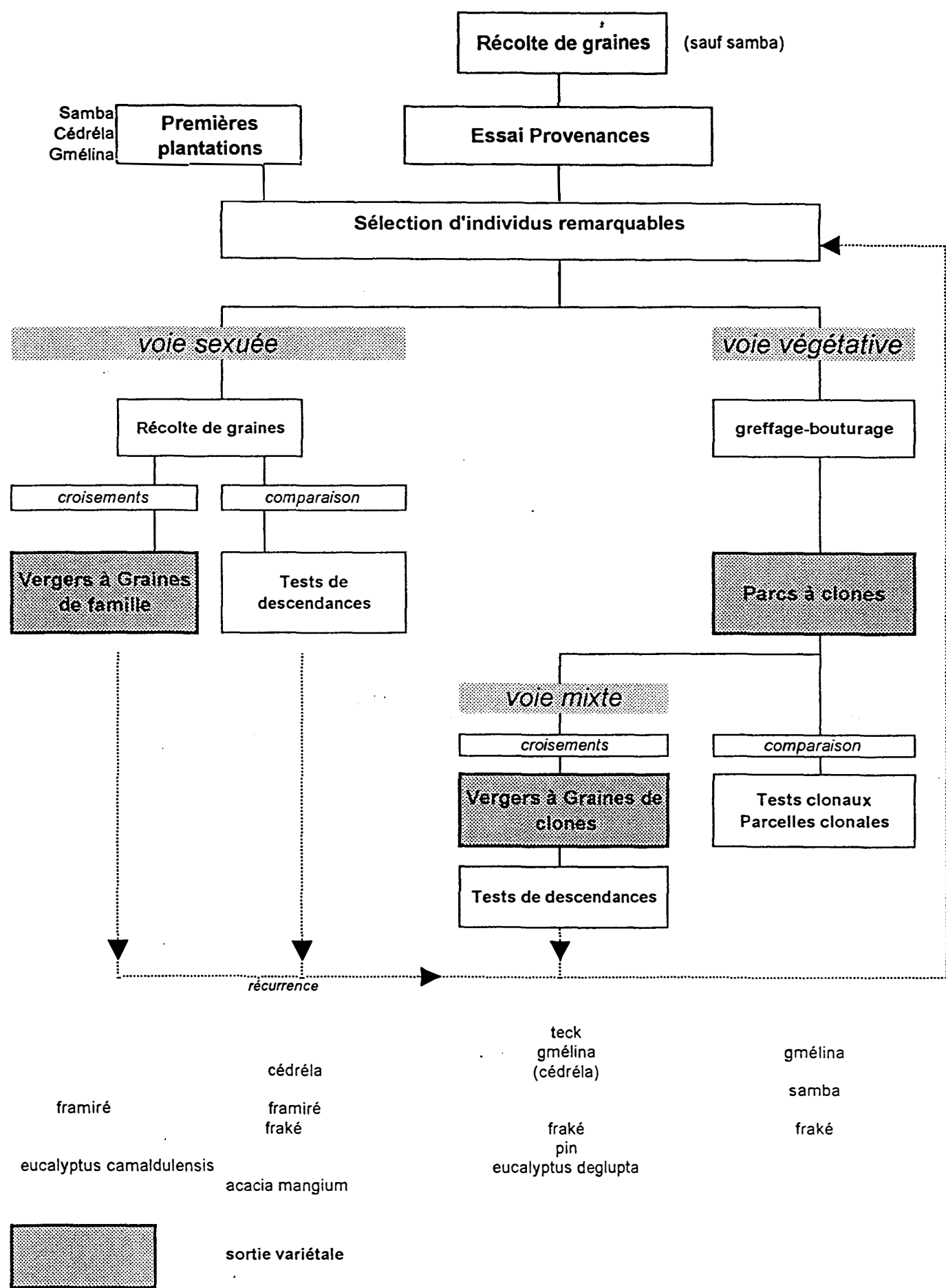
IV - LISTE DES PUBLICATIONS

- Behaghel I., 1997** : rapport d'activité 1996 "amélioration génétique des espèces de Bois d'oeuvre" - "Plantations" Idefor dfo. Abidjan, Côte d'Ivoire. 10 p. (Document interne)
- Behaghel I. et Adou K., 1997 (a)** : Note de mise en place - essai "types de boutures" sur 4 clones de *Gmelina arborea* Linn. - Mopri 95/1 - Côte d'Ivoire, IDEFOR Dfo, CIRAD Forêt. 8 p. (Document interne).
- Behaghel I. et Adou K., 1997 (b)** : Note de mise en place - Test de descendance de teck (*Tectona grandis* L.f.) Foro-Foro 1996. Côte d'Ivoire, IDEFOR Dfo, CIRAD Forêt. 10 p. (Document interne).
- Godeau M. et Behaghel I., 1997** : Essai de Provenances de teck (*Tectona grandis* L.F.) - Téné 74 : résultats à 22 ans (inventaire complet de 1996) complément : essai à moyen terme.
- Koffi A., 1997** : Observation exhaustive de tous les lots de graines présents dans le laboratoire - Test de germination de quelques lots de graines - Synthèse sur les connaissances actuelles concernant les semences utilisées en Côte d'Ivoire et présentes dans le laboratoire. 29 p. Abidjan, Côte d'Ivoire, IDEFOR Dfo - Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de Technicien Supérieur de l'Ecole de Spécialisation en Foresterie du Banco.
- Konan A., 1997 (a)** : Essais de bouturage herbacé du teck (*Tectona grandis* L.F.). Abidjan, Côte d'Ivoire, IDEFOR Dfo 16 p. (document interne)
- Konan A., 1997 (b)** : Inventaire mortalité du test de descendance de teck (*Tectona grandis*) - Foro-Foro 1996. Abidjan, Côte d'Ivoire, IDEFOR Dfo 12 p. (document interne)
- Kouakou C., 1997** : Inventaire et analyses de la croissance du Badi (*Nauclea diderichii* de Wilde et Th. Dur), du Gméline (*Gmelina arborea* Benth.) et du Pouo (*Funtumia africana* Roxb.) sur les stations de Anguédedou, Sangoué, Yapo et Mopri. Abidjan, Côte d'Ivoire, IDEFOR-Dfo Cirad-Forêt 15 p. (document interne).
- Kouadio G., 1997** : Evaluation des essais clonaux de *Gmelina arborea* Roxb (Sangoué 91) : Etude de la performance des clones au stade juvénile 3 et 6 ans après leur implantation. Abidjan, Côte d'Ivoire. IDEFOR-Dfo, Ecole Supérieur d'Agronomie de Yamoussoukro.. Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme d'Agronomie Approfondie 42 p..
- Kouassi L., 1997 (a)** : Germination et conduite de plants en pépinière du *Cedrela angustifolia*. Abidjan, Côte d'Ivoire, IDEFOR-Dfo 9 p. (Document interne)
- Kouassi L., 1997 (b)** : Essai comparatif de provenances *Cedrela odorata*. La Sangoué 81. Inventaire de septembre 97. Abidjan, Côte d'Ivoire, IDEFOR-Dfo 9 p. (Document interne)
- Maldonado G., 1997 (a)** : note sur l'établissement de tarifs de cubage pour le *Gmelina arborea* Roxb. Abidjan, Côte d'Ivoire, IDEFOR Dfo, CIRAD Forêt. 6 p. (Document interne)
- Maldonado G., 1997 (b)** : Essais comparatifs de clones de *Gmelina arborea* Roxb. Téné 92 Abidjan, Côte d'Ivoire, IDEFOR Dfo, CIRAD Forêt. 6 p. (Document interne)
- Tuo N., 1997 (a)** : Projet Régional Jachère. Etude de la dynamique des modifications de la flore adventice de surface. Rapport d'avancement N°4 : relevé floristique de septembre 1997. Abidjan, Côte d'Ivoire, IDEFOR-Dfo, 12 p. (Document interne).
- Tuo N., 1997 (b)** : Etude de la flore adventice sur la station IDEFOR DFO de Lataha (Khorogo). Relevé floristique du mois de juin 97 sur 37 parcelles. Abidjan, Côte d'Ivoire, IDEFOR-Dfo, 10 p. (Document interne).

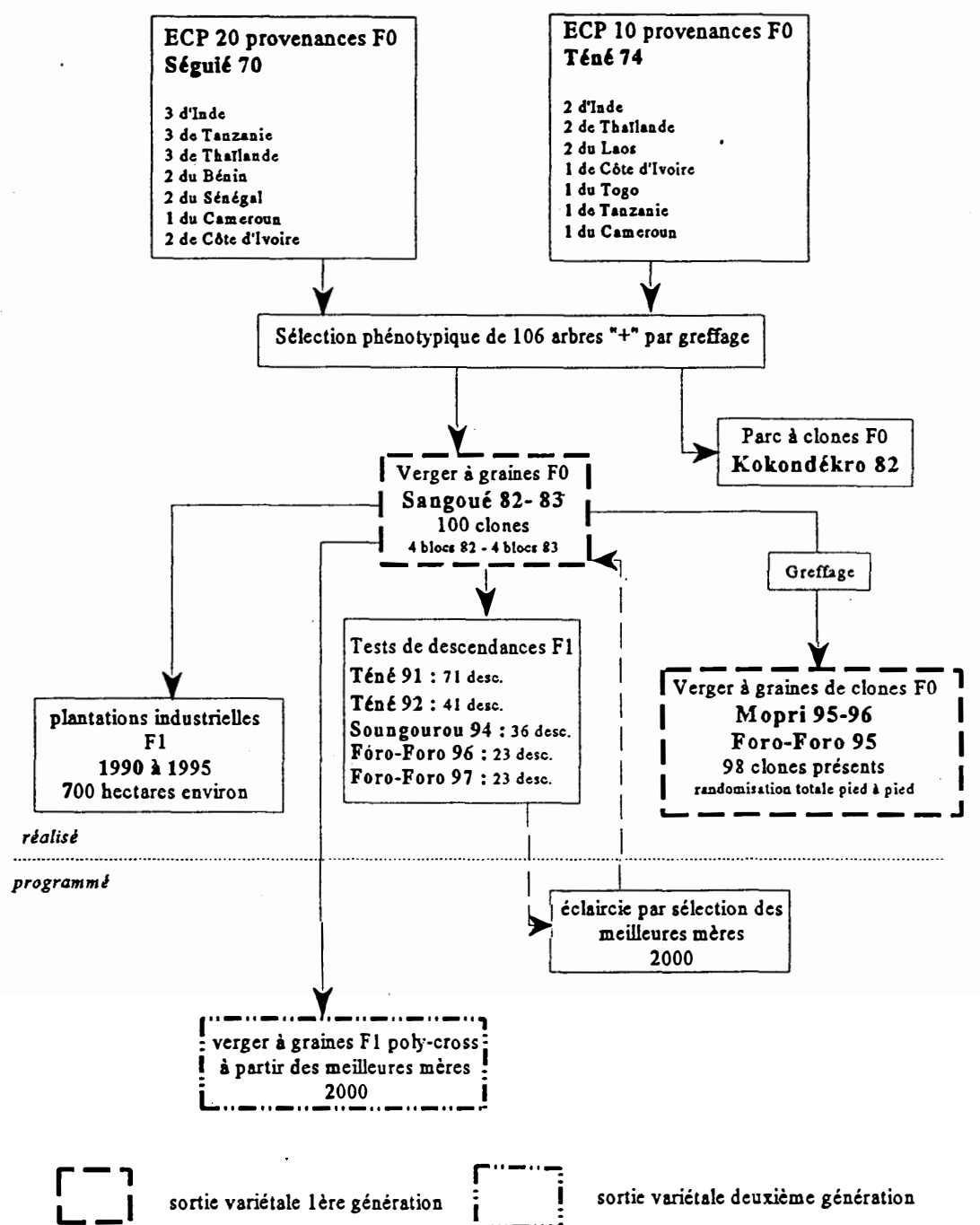
ANNEXES

- Annexe 1 : Schéma d'amélioration Général des espèces de Bois d'oeuvre
- Annexe 2 : Schéma d'amélioration du teck (*Tectona grandis L.f.*)
- Annexe 3 : Schéma d'amélioration du gmelina (*Gmelina arborea Benth.*)
- Annexe 4 : Schéma d'amélioration du cedrela (*Cedrela odorata*)
- Annexe 5 : Schéma d'amélioration du framiré (*Terminalia ivorensis*)
- Annexe 6 : Schéma d'amélioration du fraké (*Terminalia superba*)
- Annexe 7 : Schéma d'amélioration du samba (*Triplochiton scleroxylon*)
- Annexe 8 : Schéma d'amélioration de l' *Acacia mangium*
- Annexe 9 : Tableau de programmation des travaux d'amélioration génétique 1998
- Annexe 10 : liste des graines du laboratoire Idefor Dfo

Annexe 1 : Amélioration génétique des arbres en Côte d'Ivoire
schéma type

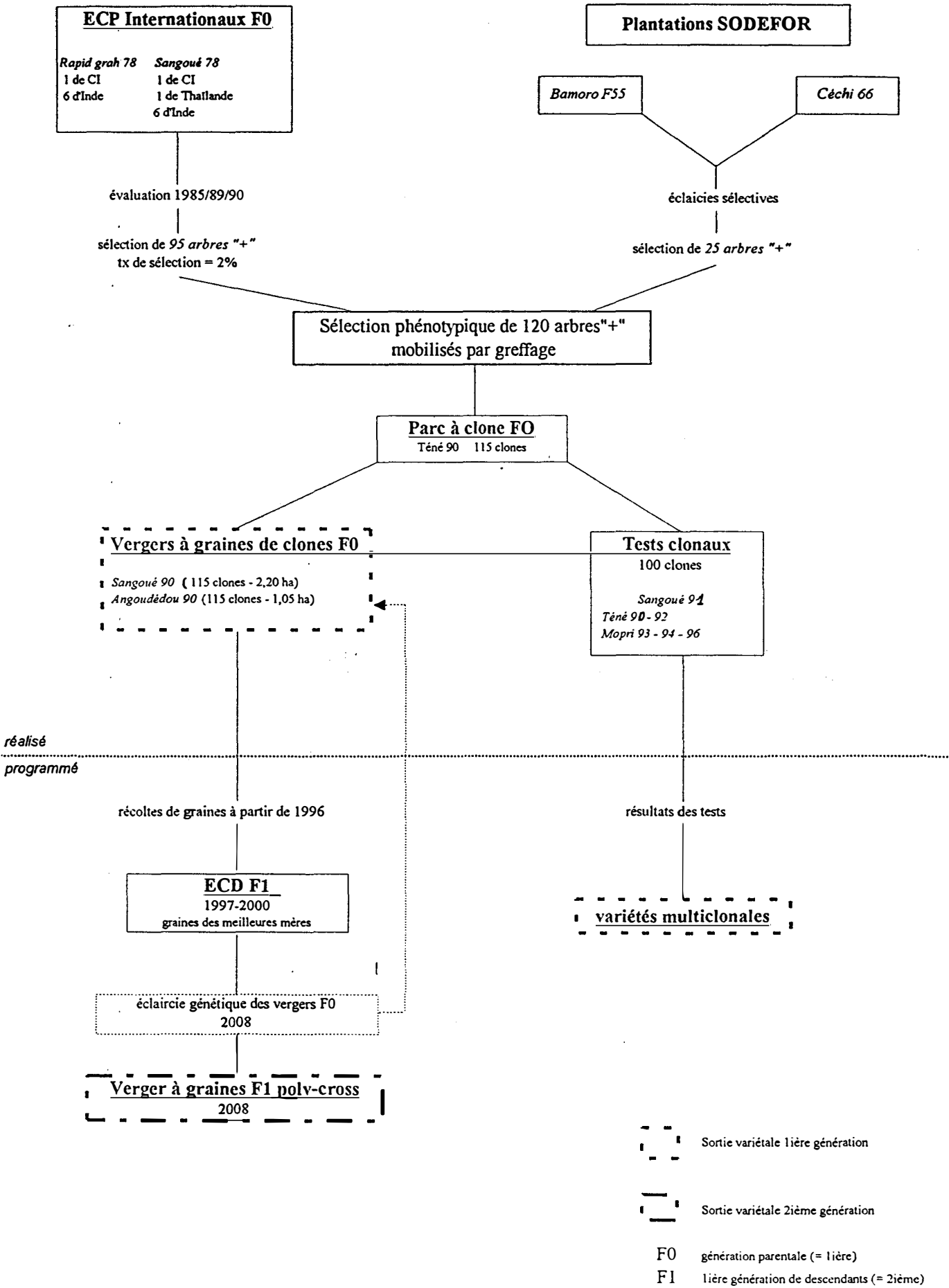


Amélioration génétique du *Tectona grandis* en Côte d'Ivoire

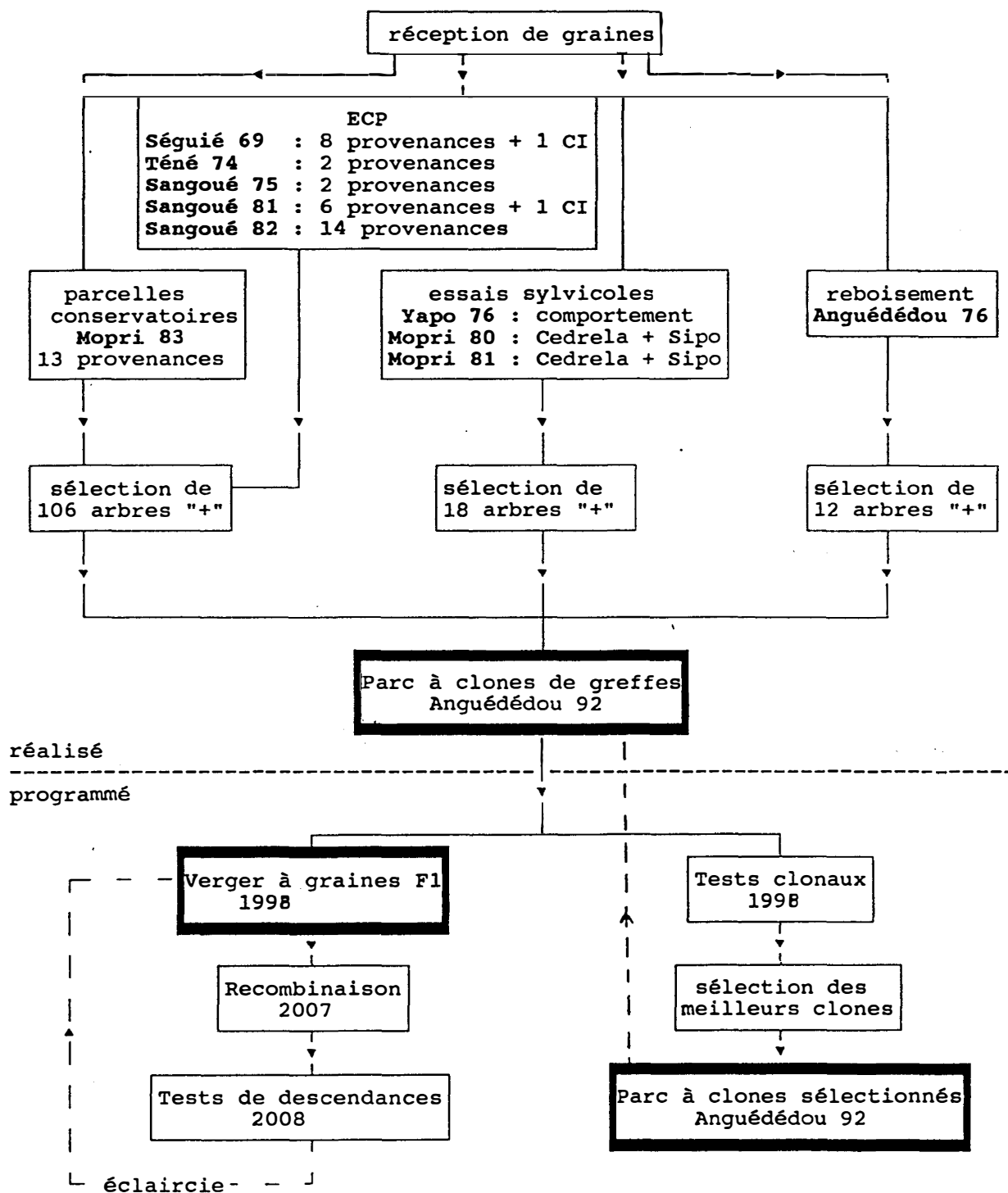


ECP = Essai de comparaison de provenances
 ECD = Essai de comparaison de descendance
 F0 = Première génération
 F1 = deuxième génération

Ivan Béhaghel 1998



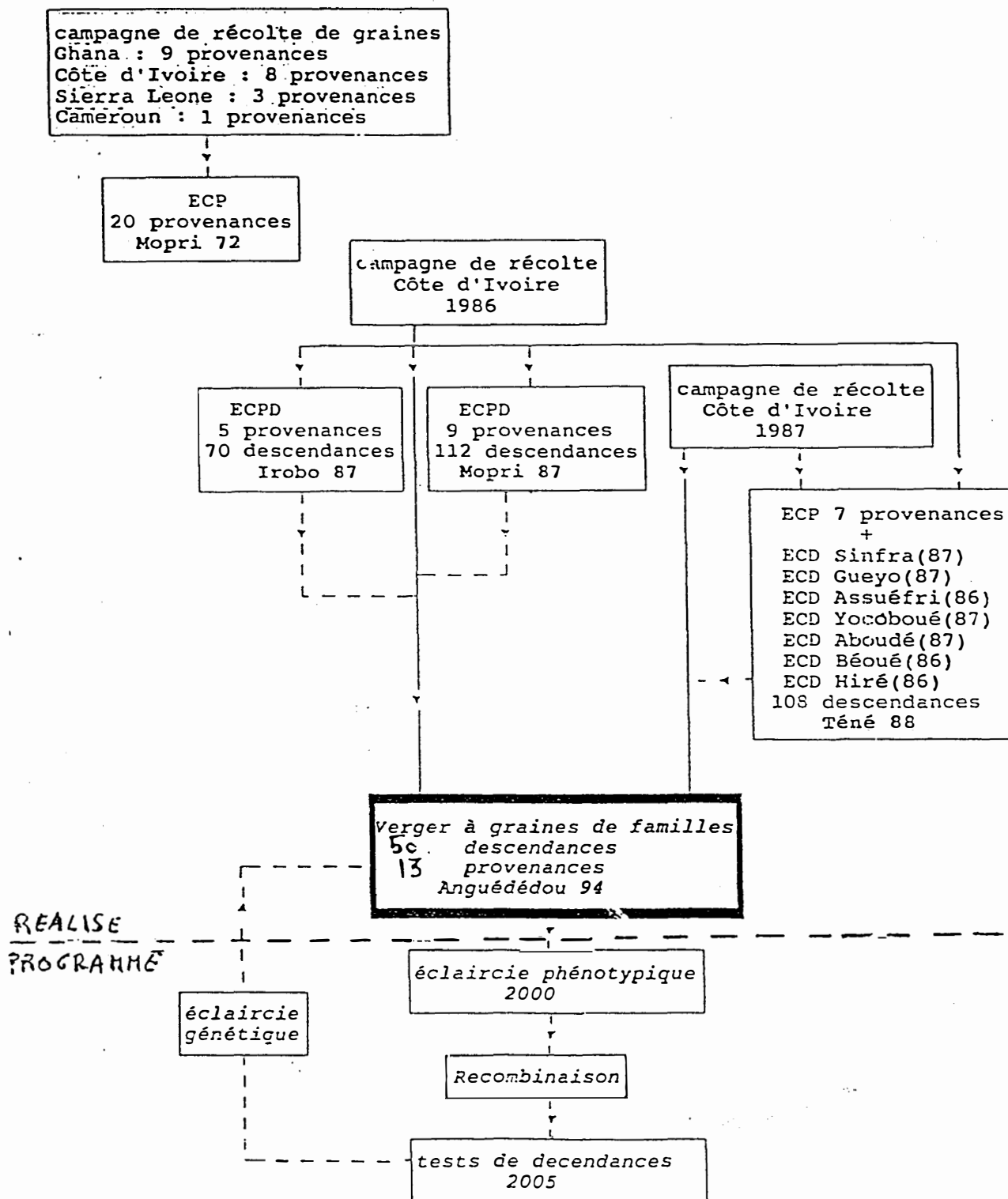
Amélioration génétique du *Cedrela odorata* en Côte d'Ivoire



□ : sortie variétale

ECP : Essai comparatif de provenances
ECD : Essai comparatif de descendance

amélioration génétique de *Terminalia ivorensis* en Côte d'Ivoire



: sortie variétale

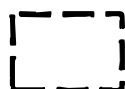
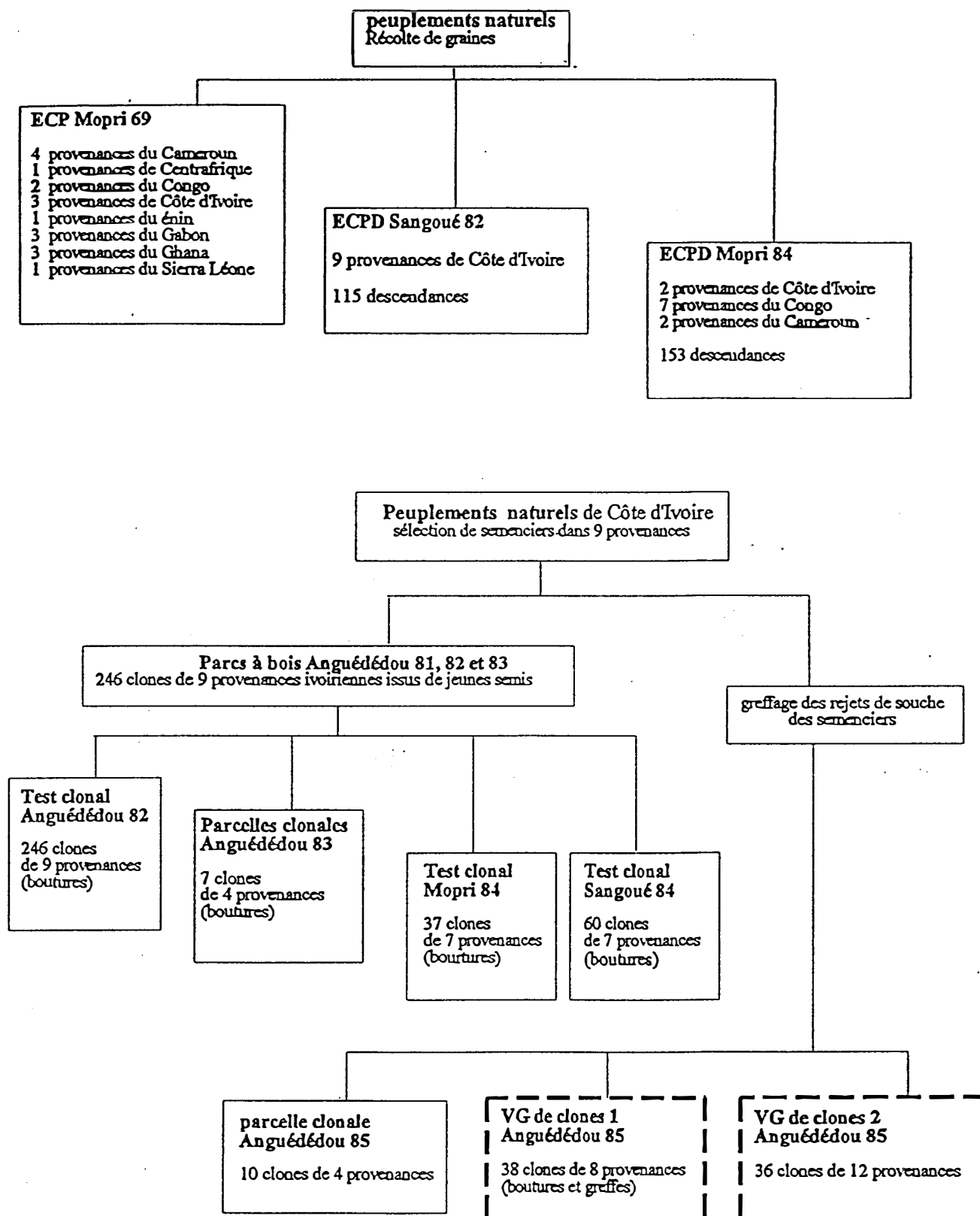
ECPD : Essai de Comparaison de Provenances-Descendances

ECD : Essai de Comparaison de descendances

Ivan Behaghel, janvier 1994

amélio2

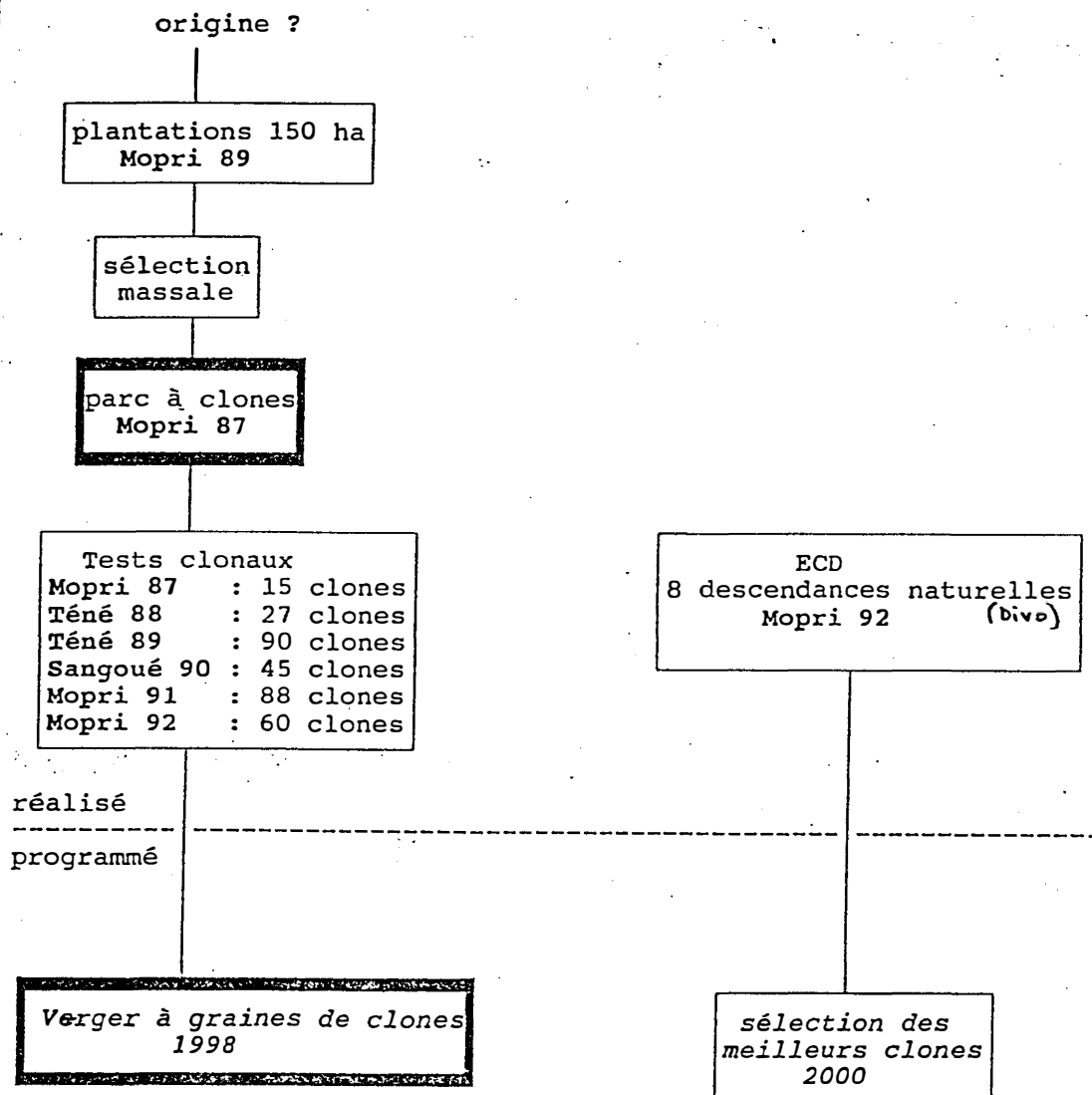
Amélioration génétique de *Terminalia superba* en Côte d'Ivoire



sortie variétale

ECP = Essai de Comparaison de Provenances
ECPD = Essai de Comparaisons de Provenances-Descendances
VG = Verger à Graines

amélioration génétique du samba en Côte d'Ivoire



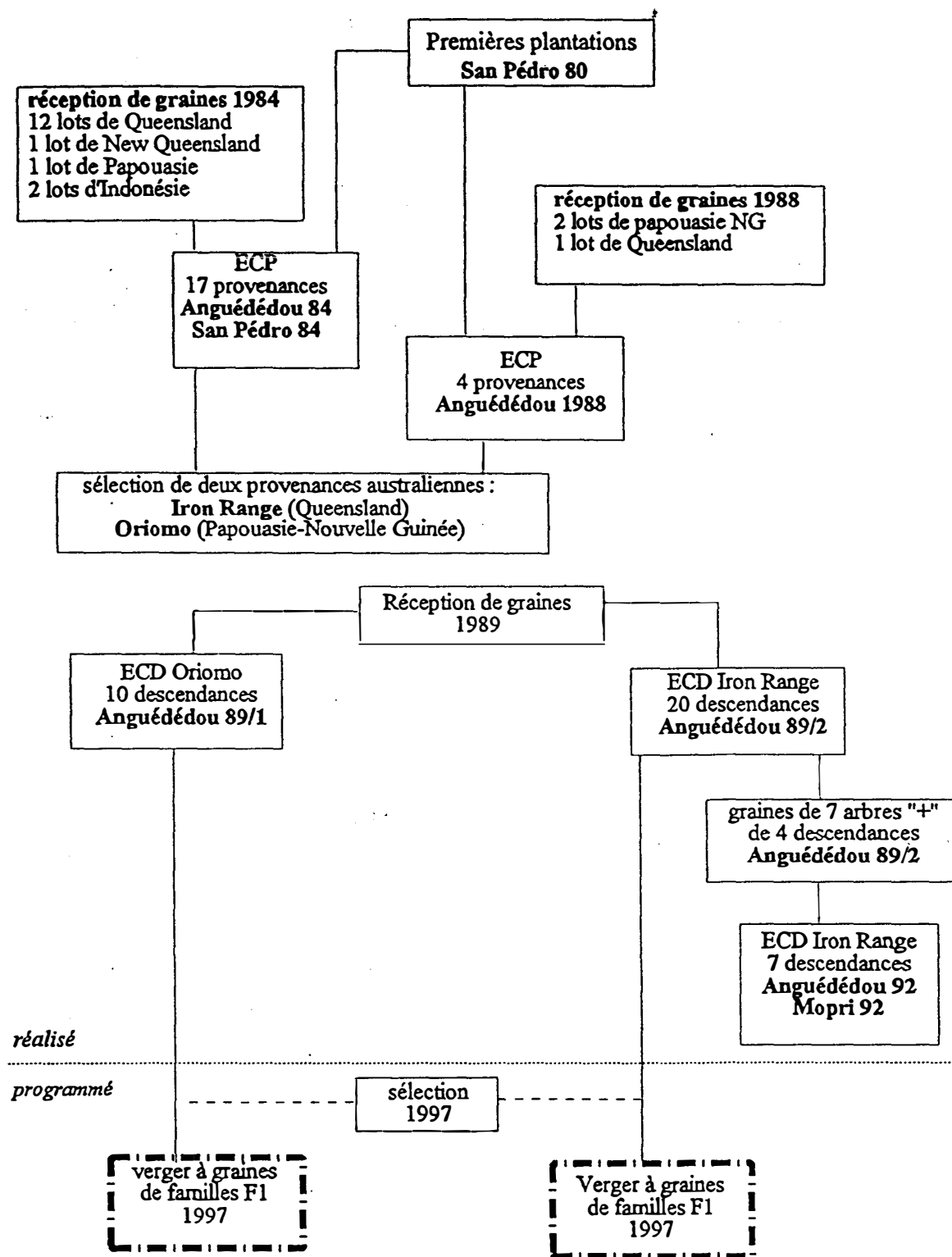
: sortie variétale

ECD : Essai de comparaison de descendances

objectifs actuels :

- élargir la base génétique
- reproduire végétativement les meilleurs clones mobilisés

Amélioration de *Acacia mangium* en Côte d'Ivoire



sortie variétale

ECP Essai comparatif de Provenances
ECD Essai Comparatif de Descendances

Surf = Surface de l'essai / P = cons = Parcelle conservatoire / T = clonal = Test clonal / ECP = Essai de Comparaison de provenances / ECD = Essai de comparaison de descendance / ECPD = Essai de Comparaison de Provenances-Descendances
IM = Inventaire de Mortalité / IV = Inventaire de Vigueur / IC = Inventaire Complet / IP = Inventaire Phytosanitaire / E = Eclaircie/Réc = Récolte de gral* : parcelle mélangée samba - fraké S*+* : sélection d'arbres *+*

28-mar-98

genre	espèce	nom vernaculaire	poids(g) stock	nb lots	nb graines au kilo	Prix au kilo
Acacia	<i>cyanophylla</i>	Acacia	38	1	62 000	75 000
Acacia	<i>farnesiana</i>	Acacia	5526	2	13 000	75 000
Acacia	<i>holosericea</i>	Acacia	81	3	68 000	75 000
Acacia	<i>mangium</i>	Acacia	38649	26	92 000	75 000
Acacia	<i>auriculiformis</i>	Acacia	4170	10	43 000	75 000
Acacia	<i>crassicarpa</i>	Acacia	1285	3	47 000	75 000
Albizzia	<i>guachepele</i>	Albizzia	350	1	30 000	10 000
Albizzia	<i>adanthifolia</i>	Bangbaye	425	2	29 000	10 000
Albizzia	<i>falcata</i>	Albizzia	2716	5	44 000	10 000
Bombax	<i>buonopozense</i>	Kapokier	30	1	28 000	10 000
Cajanus	<i>cajan</i>	Pois d'Angola	29534	6	9 000	30 000
Canarium	<i>schweinfurthii</i>	Aiéle	4140	6	700	5 000
Cassia	<i>sieberlana</i>	Sinédia	2980	4	10 000	11 000
Casuarina	<i>equisetifolia</i>	Filao	4003	10	980 000	75 000
Cedrela	<i>odorata</i>	Cedrela	10410	40	58 000	52 000
Cedrela	<i>angustifolia</i>	Cedrela	1594	4	58 000	60 000
Ceiba	<i>pentadra</i>	Fromager	0	0	18 000	10 000
Chlorophora	<i>excelsa</i>	Iroko	204	7	620 000	80 000
Cleistopholis	<i>patens</i>	Sobou	2000	2	800	2 000
Copaifera	<i>salikouna</i>	Etimoé	3520	1	500	3 000
Cordia	<i>alliodora</i>	Cordia	2132	4	90 000	12 000
Cordia	<i>platythyrsa</i>	Bon	3445	3	700	4 000
Daniellia	<i>thurifera</i>	Faro	8056	9	700	4 000
Delonix	<i>regia</i>	Flamboyant	3180	3	2 000	9 500
Desmonium	<i>ovalifolium</i>		1648	1	500 000	50 000
Entandrophragma	<i>angolense</i>	Tiama	2548	7	2 800	20 000
Entandrophragma	<i>cylindricum</i>	Aboudikro	0	0	4 000	20 000
Entandrophragma	<i>utile</i>	Sipo	2980	5	2 200	20 000
Erythrophleum	<i>ivorensis</i>	Tali	1781	4	1 200	2 000
Eucalyptus	<i>deglupta</i>	Eucalyptus	7816	40	999 999 *	75 000
Eucalyptus	<i>maculata</i>	Eucalyptus	20	1	999 999 *	75 000
Eucalyptus	<i>punctata</i>	Eucalyptus	60	1	999 999 *	75 000
Eucalyptus	<i>robusta</i>	Eucalyptus	23	1	999 999 *	75 000
Eucalyptus	<i>cloeziana</i>	Eucalyptus	4593	2	999 999 *	75 000
Eucalyptus	<i>tereticornis</i>	Eucalyptus	780	11	999 999 *	75 000
Eucalyptus	<i>grandis</i>	Eucalyptus	31	1	999 999 *	75 000
Eucalyptus	<i>platyphylla</i>	Eucalyptus	366	2	999 999 *	75 000
Eucalyptus	<i>urophylla</i>	Eucalyptus	63	3	999 999 *	75 000
Fagara	<i>macrophylla</i>	Bahé	23	1	111 000	20 000
Funtumia	<i>africana</i>	Pouo	281	6	69 000	15 000
Gambeya	<i>africana</i>	Akatio	10504	2	500	1 000
Gmelina	<i>arborea **</i>		48522	9	1 200	15 000
Guibourtia	<i>ehie</i>	Amazokoué	393	2	2 100	1 000
Hallea	<i>ciliata</i>	Bahia	352	3	999 999 *	1 000

Liste des graines du laboratoire de l'IDFOR DFO (suite)

au 26 mar 1998

28-mar-98

genre	espèce	nom vernaculaire	poids(g)	nb lots	nb graines au kilo	Prix au kilo
<i>Hopea</i>	<i>odorata</i>	Sao	1775	2	5 100	
<i>Khaya</i>	<i>ivorensis</i>	Acajou Bassam	29555	37	7 000	40 000
<i>Khaya</i>	<i>senegalensis</i>	Acajou	0	0	6 600	35 000
<i>Leucaena</i>	<i>leucocephala</i>	Leucaena	45308	14	22 000	40 000
<i>Leucaena</i>	<i>glauc</i>	Laucaena	1550	2	23 000	3 000
<i>Liquidambar</i>	<i>Styraciflora</i>	Liquidambar	150	3	999 999 *	40 000
<i>Maesopsis</i>	<i>eminii</i>	Manasati	2592	5	1 200	10 000
<i>Mansonia</i>	<i>altissima</i>	Bété	413	3	3 900	30 000
<i>Nauclea</i>	<i>diderichii</i>	Badi	1474	15	999 999 *	80 000
<i>Nesogordonia</i>	<i>Papaverifera</i>	Kotibé	207	3	1 100	27 500
<i>Pinus</i>	<i>caribaea</i>	Pin	2785	28	65 000	60 000
<i>Pinus</i>	<i>kasya</i>	Pin	27	1	32 000	40 000
<i>Pinus</i>	<i>brutia</i>	Pin	23	1	22 000	40 000
<i>Pinus</i>	<i>oocarpa</i>	Pin	2229	23	52 000	50 000
<i>Pinus</i>	<i>halepensis</i>	Pin	16	1	53 000	40 000
<i>Piptadeniastrum</i>	<i>africanum</i>	Dabéma	31	1	6 500	8 000
<i>Podocarpus</i>			9109	4	1 000	9 000
<i>Prosopis</i>	<i>juliflora</i>		967	1	6 100	14 000
<i>Pterygota</i>	<i>macrocarpa</i>	Koto	3416	7	1 200	2 000
<i>Puearia</i>	<i>javanica</i>		25450	4	87 000	5 000
<i>Pycnanthus</i>	<i>angolensis</i>	Ilomba	8190	4	600	4 000
<i>Ricinodendron</i>	<i>africanum</i>	Eho	594	3	1 000	5 000
<i>Rodognaphalon</i>	<i>breviscupe</i>	Kondroti	300	1	9 900	8 000
<i>Simaruba</i>	<i>amara</i>	Marupa	200	1	4 900	77 000
<i>Sterculia</i>	<i>rhinopetala</i>	Wawabima	2842	6	1 500	1 000
<i>Tabebuia</i>	<i>pentaphylla</i>	Roble	237	5	242 000	60 000
<i>Tamarindus</i>	<i>indica</i>	Tamarinier	1412	1	2 200	5 000
<i>Tectona</i>	<i>grandis</i> ***	Teck	335150	10	1 700	25 000
<i>Terminalia</i>	<i>superba</i>	Fraké	117392	117	5 500	15 000
<i>Terminalia</i>	<i>ivorensis</i>	Framiré	402622	212	7 700	13 000
<i>Terminalia</i>	<i>mentaly</i>		14444	5	4 300	3 000
<i>Terminalia</i>	<i>glaucescens</i>		582	3	5 500	13 000
<i>Triplochiton</i>	<i>scleroxylon</i>	Samba	70378	63	4 300	15 000

TOTAL	77	espèces	1292672	841
--------------	-----------	----------------	----------------	------------

* : les graines très petites ont une valeur conventionnelle de 999 999 graines/kilo leur germination est comptée sur 0,05 grammes et non sur 100 graines

** : graines améliorées issues de la parcelle F55 de Bamoro

*** : graines issues du verger à graines de la Sangoué

Une remise de 10 % est appliquée pour toute commande supérieure à 100.000 Fcfa

Correspondant : Ivan Behaghel / Adou Kouablan Tel : 44 28 58 - 08 BP 33 Abidjan